

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA



TRABAJO FIN DE GRADO

INSTALACIÓN DOMÓTICA EN UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR MEDIANTE LAS
TECNOLOGÍAS KNX Y LOXONE

Autor: Fernando Franco Liébanas

Tutor Universidad: Álvaro Castro González

Tutor Empresa: José Javier Expósito Díez

ÍNDICE

1	Introducción	
1.1	Domótica.....	6
1.1.1	¿Qué es la domótica?.....	6
1.1.2	¿Qué aporta la domótica?.....	8
1.1.3	Evolución de la domótica.....	10
1.2	Objetivo de proyecto.....	14
1.3	Breve descripción de Imeyca.....	16
2	Sistemas domóticos empleados	
2.1	KNX.....	17
2.2	Loxone.....	27
2.3	Herramientas utilizadas: ETS4/Loxone Config.....	30
3	Diseño	
3.1	Ubicación.....	32
3.2	Estructura del inmueble.....	33
3.3	Requisitos de la instalación.....	34
3.4	Topología.....	40
3.5	Componentes del sistema.....	41
3.6	Configuración y parametrización.....	52
4	Trabajos futuros.....	66
5	Conclusiones y experiencia.....	68
6	Bibliografía.....	70
	ANEXO I Listado de funciones	
	ANEXO II Configuración Loxone	
	ANEXO III Direcciones de grupo ETS4	
	ANEXO IV Planos	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Funciones domóticas.....	6
Figura 2. Espectro domótico.....	8
Figura 3. X10.....	10
Figura 4. KNX.....	11
Figura 5. LonWorks.....	11
Figura 6. Imeyca.....	16
Figura 7. Cable KNX.....	24
Figura 8. Loxone.....	27
Figura 9. Sistema Loxone.....	28
Figura 10. Ejemplo Configuración Loxone.....	31
Figura 11. Ubicación de la vivienda.....	32
Figura 12. Estructura de la vivienda.....	33
Figura 13. Distribución de los cuadros y cajas.....	40
Figura 14. MAXinBOX 16.....	41
Figura 15. ACTinBOX MAX 6.....	42
Figura 16. ACTinBOX Classic Hybrid.....	42
Figura 17. ACTinBOX QUATRO.....	44
Figura 18. QUAD.....	44
Figura 19. Sensor temperatura Zennio.....	45
Figura 20. Detector movimiento Zennio.....	45
Figura 21. UD/S 2.300.2.....	46
Figura 22. MTN670802.....	46
Figura 23. TA4.....	47
Figura 24. US/4.2.....	47
Figura 25. Roll-ZAS.....	48
Figura 26. z38i.....	49
Figura 27. Miniserver de Loxone.....	50
Figura 28. Fuentes de alimentación.....	51
Figura 29. Configuración por defecto.....	52
Figura 30. Salidas.....	53
Figura 31. Posibles configuraciones de los canales.....	53
Figura 32. Parametrización de una luminaria.....	54
Figura 33. Canal A configurado como Persiana Normal / Toldo.....	55
Figura 34. Parametrización de una persiana.....	56
Figura 35. Habilitación de entradas.....	57
Figura 36. Entrada binaria: pulsador.....	57
Figura 37. Envío de 0/1.....	58
Figura 38. Parametrización de un pulsador.....	58
Figura 39. Parametrización de un pulsador.....	59
Figura 40. Parámetros del termostato.....	59
Figura 41. Pestaña Consigna del termostato.....	60

Figura 42. Perfiles de Control PI.....	61
Figura 43. Parámetros a configurar KNX.....	62
Figura 44. Bloques de función KNX en Loxone.....	62
Figura 45. Ejemplo de configuración de una luminaria.....	63
Figura 46. Ejemplo de configuración de una persiana.....	63
Figura 47. Ejemplo de configuración de luz regulable.....	64
Figura 48. Ejemplo de configuración de la temperatura.....	64
Figura 49. Selección de bloque de función	65
Figura 50. Modificación del nombre en el bloque de función.....	65
Figura 51. Selección de parámetros para la visualización.....	65
Figura 52. Contacto magnético.....	66
Figura 53. Válvula.....	67
Figura 54. Sensor inundación.....	67
Figura 55. Estación meteorológica.....	67

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Domótica

1.1.1 ¿Qué es la domótica?

La domótica es la agrupación de tecnologías diseñadas para el control y la automatización inteligente de las viviendas, la cual nos permite realizar una gestión eficiente del uso que hacemos de la energía, aporta más seguridad y confort, y por supuesto la comunicación entre el sistema y el usuario.

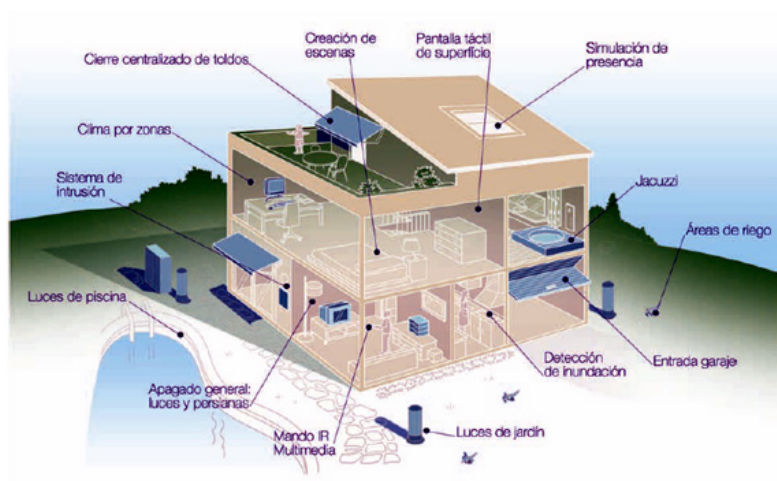


Figura 1. Funciones domóticas

Un sistema domótico puede recopilar toda la información que le llega de unos sensores o entradas, procesarlas y mandar órdenes a unos actuadores o salidas. El sistema es capaz también de acceder a redes exteriores de comunicación o información.

La domótica avanza para dar soluciones a las necesidades de las tendencias sociales de nuestra forma de vida, dando más facilidad a la hora de diseñar las casas haciéndolas más humanas, personales, funcionales y flexibles.

Este sector ha evolucionado enormemente en los últimos años, y hoy en día existe una oferta mucho más amplia y consolidada. La domótica sirve para cualquier tipo de vivienda e incluso existen más funcionalidades por mucho menos dinero y hay mucha variedad de producto.

La oferta es de mayor calidad y mejor, y su uso es todavía más intuitivo y manejable por todos los usuarios. Al mismo tiempo, los instaladores domóticos han aumentado su nivel de formación y las técnicas de implantación se han perfeccionado.

En definitiva, la domótica de hoy contribuye a aumentar la calidad de vida, hace más versátil la distribución de la casa, cambia las condiciones ambientales creando diferentes escenas predefinidas, y consigue que la vivienda sea más funcional al permitir desarrollar facetas domésticas, profesionales, y de ocio bajo un mismo techo.

La red del sistema domótico se integra perfectamente con la red eléctrica y se coordina con el resto que tenga relación, como puede ser la televisión, telefonía... Siempre cumpliendo con las normativas, ya que la red domótica y la eléctrica esta reguladas por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), y la red domótica está regulada por la ICT-BT-51 [1].

1.1.2 ¿Qué aporta la Domótica?

La domótica ayuda a mejorar la calidad de vida del usuario:

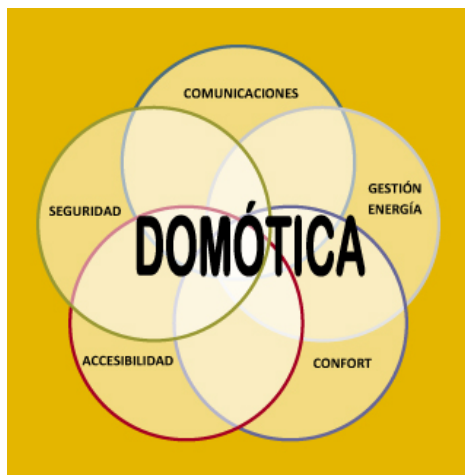


Figura 2. Espectro domótico

- Contribuyendo en el ahorro energético tratando inteligentemente la Iluminación, las persianas, la climatización, el agua caliente sanitaria (ACS), el riego, los electrodomésticos...aprovechando los recursos naturales como la luz solar, gestionando los horarios para utilizar las mejores tarifas y así reducir la factura energética. E incluso se puede controlar los consumos con estadísticas para poder ver así nuestros hábitos y mejorarlos.
- Impulsando la accesibilidad mejorando el acceso y manejo a las personas discapacitadas dentro del hogar y además ofreciendo teleasistencia si es requerida.
- Creando seguridad mediante la vigilancia de todo lo que sucede en la vivienda ya sean personas, animales o averías, usando medidas de intrusión, simulación de presencia mediante el encendido y apagado de luces o persianas, cámaras de seguridad integradas, sistema de alarmas técnicas para detectar fuegos, escapes de gas, inundaciones de agua, etc.

- Haciendo que la vivienda sea un lugar más confortable durante la gestión de dispositivos y tareas domésticas. Con la domótica se puede encender, apagar, abrir, cerrar, regular... la iluminación, la climatización, los electrodomésticos del hogar, las persianas/toldos, las puertas, el agua, el gas, etc.
- Asegurando las comunicaciones a través del control remoto del hogar mediante smartphones, tablets u ordenadores, permitiendo el envío de avisos de anomalías y estados de los equipos e instalación [1].

1.1.3 Evolución de la domótica

LOS '70, EL INICIO DE LA DOMÓTICA

La domótica se creó con el nacimiento del sistema X10 en el año 1975, cuya finalidad era el telecontrol y su funcionamiento por corrientes portadoras (Power Line). Su expansión se dio por Estados Unidos y Europa, especialmente en Reino Unido y España.



Figura 3. X10

Su sencillez y accesibilidad dio paso a la creación de una gran cantidad de aplicaciones, tanto software como hardware, así como marcas con productos X10 (DiLArtec) que se instalaron en muchas grandes promociones inmobiliarias.

Hoy en día siguen apareciendo empresas entorno a X10, aportando novedades tales como el control por voz, multimedia... y muchas más aplicaciones diseñadas.

Sin embargo, el gran problema de X10 es su método de transmisión, ya que al hacer uso de las corrientes portadoras depende totalmente de la calidad que llega a las viviendas. Además, solo se pueden controlar sistemas (ON/OFF), y es descartado para regulaciones complejas como la climatización [2].

PROTOCOLOS ESTÁNDAR: KNX Y LON

Mientras X10 se extendía, empresas del sector eléctrico, querían dar más uso a los autómatas programables para controlar los sistemas de las viviendas.

De esta forma se creó EIB, Batibus y EHS, que a finales de los años 90 se unieron en un estándar común llamado Konnex, al que luego llamaron KNX.



Figura 4. KNX

Desde ese momento, el sistema KNX experimentó un crecimiento bastante fuerte: en 2005 había alrededor de 80 fabricantes, en 2008 unos 140 y a día de hoy más de 200 fabricantes por todo el mundo.

A la vez, en Estados Unidos se creó Lonworks, procedente de los productos Echelon Corporation.



Figura 5. LonWorks

De la misma manera que KNX sufrió un gran incremento en número de fabricantes y/o productos, ya que se estima que en el año 2006 había 60 millones de dispositivos Lonworks.

Hoy en día, la mayoría de las grandes empresas del sector se decantan por uno u otro protocolo [2].

LA LLEGADA DE LOS PROTOCOLOS PROPIETARIOS

Del mismo modo que aparecían se desarrollaban los protocolos estándar, se empezó a desarrollar una gran cantidad de protocolos domóticos: Modbus, Cebus, BUSing, Xpl, Bus-CAN... preparados para realizar diferentes funciones de control.

En Europa surgieron marcas relacionadas con los sistemas propietarios como IHC, Teletask o Deltadore, pero sobre todo en España hubo un gran número de sistemas propietarios como Ingenium, Maxdomo, Vivimat o IPdomo que fue el primero en diferenciarse usando el protocolo IP (v4).

Más adelante se empezó a ver una internacionalización de los protocolos propietarios, algunos de gama media como el Cardio o el HAI, y también otro de gama alta como el Vantaje y el Creston, que daban un punto diferencia, de lujo.

En el mercado residencial, en el que solo había aplicaciones domóticas para cubrir los sistemas de alarma, llegó el boom inmobiliario y aparecieron los Kits domóticos, capaces de cubrir una serie de entradas y salidas, de marcas como (Simon VOX o Zelio) siendo una amenaza más para el resto de sistemas domóticos más complejos [2].

LA APARICIÓN DE LOS SISTEMAS INALÁMBRICOS

Desde el año 2006 empezaron a aparecer en el mercado sistemas domóticos inalámbricos con tecnologías como Zigbee y Zwave. Algunos fueron para ser compatibles con X10 pero la mayoría fueron creados para ser un complemento de los sistemas cableados, como KNX Zwave de Shneider, KNX RF de Hager u otros sistemas independientes como EnOcean que tienen sus propias pasarelas a los sistemas KNX, LON o x10 [2].

NORMATIVA

Para todas las instalaciones domóticas se necesitan basarse en la certificación de AENOR EA0026: 2006 Instalaciones de sistemas domóticos en viviendas. Prescripciones generales de instalación y evaluación.

La EA0026 permite visar las instalaciones domóticas en relación a una clasificación de tres niveles, los cuales se han definido centrándose en el principio de conseguir un nivel considerado "básico" Nivel 1, "intermedio" o Nivel 2, y por ultimo uno "excelente" o Nivel 3. Consideramos como sistema domótico si es capaz de alcanzar el Nivel 1 [1].

Se ha creado una tabla de niveles domóticos para hacer más fácil la evaluación de la instalación domótica. Con esta tabla lo que se quiere conseguir es establecer unos criterios para evitar que se use la palabra domótica en lugares donde no lo es simplemente como sistema de marketing, donde se usan pocos aparatos aislados, se consigue una decepción en el cliente y se daña la imagen de este sector.

1.2 Objetivos del proyecto

Se van a implementar soluciones en torno a la iluminación, persianas, climatización, ahorro energético, seguridad y visualización y control central, teniendo en cuenta las peticiones del cliente.

ILUMINACIÓN

Se van a colocar luminarias de bajo consumo tipo LED en todas las estancias de la casa. Salvo en el salón todas las luminarias serán no regulables.

PERSIANAS

Todas las persianas de la vivienda serán motorizadas.

CLIMATIZACIÓN

En el apartado de clima, la empresa encargada de ello ha planteado una solución de suelo radiante/refrescante y nosotros vamos a instalar unas válvulas térmicas para su control e integración con nuestro sistema propuesto.

A su vez, la instalación está dotada de un sistema de placas solares que aportaran energía al sistema de climatización para el calentamiento del agua. Y no obstante, también se incluye una chimenea en el salón integrada con el sistema de climatización que dará más calor al sistema de agua para un ahorro considerable.

SEGURIDAD

Se implantará detectores de presencia interior que además de servir para encender sus luminarias asociadas, se integrarán dentro del sistema de alarma.

También se ha planteado la idea de instalar unas cámaras de seguridad en el hall y otra en la zona del jardín.

AHORRO ENERGÉTICO

Con el sistema de climatización se conseguirá una mejora considerable en el ahorro energético en comparación a cómo era la antigua vivienda, y además se realizaran registros de cuanta energía se consume gracias al sistema Loxone integrado en la vivienda.

VISUALIZACIÓN Y CONTROL CENTRAL

Se instalará en el salón y las tres habitaciones unas pantallas táctiles para un control de las estancias más cómodo e intuitivo, además de otra pantalla táctil en el hall de la vivienda para un control general.

Tendremos una visualización tanto en dispositivos móviles como una interfaz web.

1.3 Breve descripción de Imeyca

Imeyca S.L. es una empresa especializada en instalaciones domóticas situada en la Urbanización El Bosque, Villaviciosa de Odón. Aquí es donde realicé mis prácticas durante este curso y donde sigo trabajando activamente, y con ellos he realizado este proyecto que presento.



Figura 6. Imeyca

Ellos son capaces de abarcar todas las necesidades del cliente, utilizando siempre el protocolo KNX en la mayoría de las instalaciones domóticas que realizan, ya que es considerada por ellos como el sistema domótico más completo y más asentado en el mercado, el cual es el único que es estándar y aprobado como norma europea y norma mundial.

Se han certificado con la norma ISO 9001:2008 en domótica para dar a los clientes la mejor calidad posible, ya que es una de las certificaciones más exigentes y rigurosas que existen.

En cuanto a la experiencia, solo decir que poseen la acreditación KNX-Partner por la KNX de Bruselas, además de llevar más de 15 años en el sector domótico y más de 25 en el sector eléctrico como instaladores.

Han realizado un gran número de proyectos tanto a nivel residencial, industrial, servicios, etc.

No obstante, Imeyca S.L. es miembro del KNX – Professionals España, que es una asociación cuyo principal objetivo es difundir el estándar KNX, y además colaboran con asociaciones, instaladores y Universidades y centros formativos. Y además tienen su propio Centro de Formación Oficial de KNX, para seguir impulsando esta tecnología [3].

2 SISTEMAS DOMÓTICOS EMPLEADOS

2.1 KNX

La KNX Association, que tiene sede en Bruselas, fue fundada en 1999 de la unión de las tres asociaciones europeas que existían en ese momento para el impulso de aplicaciones de domótica e inmótica, que son:

- BCI (Francia): promocionaba el sistema Batibus.
- EIB Association (Bélgica): promocionaba el sistema EIB.
- European Home Systems Association (Holanda) promocionaba el sistema EHS.

Objetivos

Los objetivos de la KNX Association son los siguientes:

- Definición de estándares de comprobación y normas de calidad mediante grupos de trabajo y expertos.
- Servicio de asistencia técnica para fabricantes que desarrollen soluciones compatibles con el KNX.
- Concesión de la marca KNX en base a las especificaciones mediante certificación Knx.
- Actividades de estandarización a nivel nacional e internacional.

- Fomento de actividades formativas mediante la certificación de Centros de Formación.
- Actividades promocionales tales como páginas web, ferias, folletos...
- Colaboración científica para centros docentes técnicos y universidades.

La tecnología

El medio de transmisión más empleado es el “Twisted Pair 1” (Par trenzado) el cual se tiende en paralelo al cableado de 230V, con lo cual conseguimos:

- Reducir significativamente el trabajo de cableado en comparación a las instalaciones convencionales gracias a su distribución descentralizada.
- Un incremento del número de funciones posibles del sistema.
- Mayor transparencia de la instalación.

Este bus conecta las cargas y los interruptores que las controlan y suministra alimentación a los componentes bus, en la mayoría de los casos.

Al poseer todos los componentes bus de su propia inteligencia, no es necesaria una unidad de control central, como puede ser un ordenador. Por lo tanto, el KNX puede ser empleado tanto para pequeñas instalaciones (viviendas) como en proyectos de más envergadura (hoteles, edificios administrativos...)

Además, es también factible implementar el sistema KNX en la red de 230V existente (medio de transmisión Powerline), como vía radio (medio de transmisión por Radio Frecuencia – KNX) y Ethernet (KNX IP). Para poder unir estos medios se necesita de los adecuados acopladores de medios.

Medio:	Transmisión vía:	Áreas preferidas de aplicación:
Twisted Pair	Bus de control independiente	Nuevas instalaciones y grandes renovaciones. Nivel máximo de fiabilidad de la transmisión
Powerline	Red existente	En lugares donde no se necesita un cable de control adicional y hay disponible cable de 230 V
Radio Frecuencia	Radio	En lugares donde no se desea o no puede instalarse cableado
IP	Ethernet	En grandes instalaciones donde se necesita un backbone o línea principal rápida

Tabla de medios de transmisión KNX

Ventajas

- Mayor seguridad
- Uso económico y racional de la energía en la gestión de edificios.
- Fácil adaptación de la instalación eléctrica a las necesidades cambiantes del usuario final.
- Incremento significativo del confort.
- Instalaciones preparadas para el futuro.
- Amplio abanico de productos disponibles de los distintos fabricantes
- Red muy entendida de profesionales cualificados: instaladores, proyectistas e integradores.

Comunicación

- Dirección física:

Debe ser unívoca dentro de la instalación. La dirección física tiene el siguiente formato: área [4 bits] – línea [4 bits] – componente bus [1 byte].

Normalmente, se prepara un componente de Bus para recibir su dirección física por medio del “botón de programación”. Durante este proceso se le enciende el “LED de programación”. Tras la puesta en marcha, la dirección física se sigue utilizando para los siguientes fines:

- Diagnósticos, detección de errores, modificación de la instalación mediante reprogramación.
- Direccionamiento de objetos interfaces por medio de herramientas de puesta en marcha u otros dispositivos.

- Dirección de grupo

La comunicación entre los dispositivos en una instalación se lleva a cabo por medio de las direcciones de grupo. Cuando la dirección de grupo se crea en el ETS, puede seleccionarse una estructura de “2 niveles” (grupo principal / subgrupo) o de “3 niveles” (grupo principal / grupo intermedio / subgrupo). La estructura en 2 ó 3 niveles se define en la ventana Extra / Opciones / Presentación del ETS. La dirección de grupo 0/0/0 se reserva para la transmisión de mensajes de multidifusión (dirigidos a todos los dispositivos del bus disponibles).

El encargado de diseñar el proyecto en el ETS decide como se usarán los niveles basándose por ejemplo en este esquema:

- Grupo Principal = planta
- Grupo Intermedio = función (Ej.: iluminación, calefacción,...)
- Subgrupo = función de un componente o grupo de componentes (Ej.: conmutar lámpara cocina, conmutar luz ventana dormitorio, regular techo salón,...)

Cada dirección de grupo puede asignarse a los dispositivos del bus según sea necesario, sin necesidad de tener en cuenta dónde está ubicado el dispositivo en la instalación KNX.

Las direcciones de grupo se asignan a los objetos de comunicación de los sensores y actuadores correspondientes mediante el ETS.

Los actuadores pueden escuchar a varias direcciones de grupo. Sin embargo, los sensores pueden enviar sólo una dirección de grupo por telegrama.

Topología

En la imagen se muestra el tamaño de topología máximo para una instalación KNX TP.

- Línea

Cada componente Bus puede intercambiar información con cualquier otro componente Bus por medio de telegramas.

Una línea consta de un máximo de 4 segmentos de línea, cada uno de ellos con un máximo de 64 componentes Bus. Cada segmento de línea debe ser alimentado mediante una fuente de alimentación adecuada.

El número real de componentes Bus depende de la fuente de alimentación seleccionada y del consumo de cada aparato individual.

- Área

Si se va a emplear más de una línea o si se va a elegir una estructura diferente, podrán conectarse hasta 15 líneas a una línea principal por medio de acopladores de líneas. A esto se le denomina área.

También es posible tener hasta 64 componentes Bus en la línea principal. El número máximo de componentes Bus en la línea principal disminuye con el número de acopladores de línea en uso.

Cada línea, incluyendo la principal, debe tener su propia fuente de alimentación.

Los repetidores de línea (amplificadores) no deben ser utilizados ni en las líneas de área ni en la línea principal (backbone).

- Varias áreas

El acoplador de áreas conecta su área correspondiente a la línea principal de áreas (backbone).

También es posible situar componentes Bus en la línea de áreas. El número máximo de componentes Bus en la línea de áreas disminuye con el número de acopladores de áreas en uso.

En un máximo de 15 áreas funcionales, pueden conectarse al sistema bus más de 58.000 aparatos.

Dirección física

Sirve para identificar de una manera unívoca el componente Bus, describiendo su localización dentro de la topología.

A = 1-15 señala las áreas funcionales 1-15

A = 0 señala los componentes Bus en la línea de áreas

L = 1-15 señala las líneas 1-15 en las áreas definidas por A

L = 0 señala la línea principal

C = 1-255 señala los componentes Bus en la línea definida por L

C = 0 señala el acoplador de línea o de área (línea principal)

La dirección de un acoplador Bus desprogramado es 15.15.255

Interfaces externos e internos

El KNX está abierto a cualquier otro sistema. La línea de áreas (o cualquier otra línea) puede conectarse a través de una pasarela adecuada a otros sistemas.

La pasarela realiza una conversión bidireccional del protocolo.

El acoplamiento de los diferentes medios KNX se realiza mediante los respectivos acopladores de medios.

Instalación

Los cables empleados en cualquier instalación KNX TP1 son los YCYM 2x2x0.8 o los J-Y (St) Y 2x2x0.8 VDE 0815, y estos pueden estar reconocidos por la KNXA, es decir sin el logo KNX, o certificados, es decir con el logo.

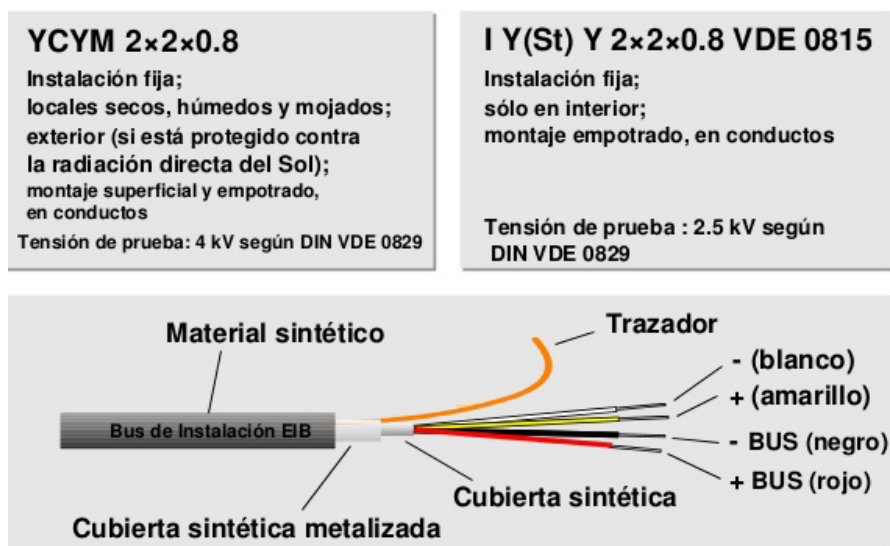


Figura 7. Cable KNX

Solo el cable KNX TP1 estándar verde certifica un correcto funcionamiento del sistema para:

- Distancias máximas de línea.
- Distancias máximas entre dos componentes bus en una línea.
- Máximo número de componentes instalados en una línea.

Al instalar un cable estándar con tensión de aislamiento de 4KV, tienen que observarse las siguientes peculiaridades:

Par de conductores utilizado:

- Rojo: positivo
- Negro: negativo

Par de conductores de reserva:

- No conectados
- Utilización con otros fines en redes de muy baja tensión de seguridad SELV

Instalación de los cables

En cuanto a la instalación del cableado bus los requisitos de instalación son normalmente los mismos que en la instalación de redes 230/400V [10].

Requisito:

- Los conductores aislados de cables de red de potencia con cubierta de protección y los cables bus KNX pueden ser instalados unos junto a otros sin tener que respetar ningún espacio libre.
- Entre los conductores aislados de los cables KNX y los de los cables de red de potencia debe haber una separación mínima de 4mm.
- Debe asegurarse una separación suficiente respecto al sistema exterior de protección contra rayos.
- Se tienen que marcar de manera duradera todos el cableado bus como cables KNX TP1 o cable BUS.

Longitudes de cable	Tipo de fuente de alimentación			
	Alimentación descentralizada según número de componentes			Fuente alim. Central
	1	2	3...8	
Long. Total máx. cable	350m	700m	1000m	1000m
Dist. Máx. entre 2 componentes	350m	700m	700m	700m
Distancia máxima entre componentes indep. Y fuente de alimentación	350m	350m	350m	350m
Dist. Mín entre dos fuentes de alimentación	No hay distancia mínima entre dos fuentes de alimentación descentralizada o entre una descentralizada y otra centralizada			Según especificaciones del fabricante

Tabla de longitudes máximas

2.2 LOXONE

El sistema Loxone, tiene sus orígenes en Austria, es un sistema bastante nuevo ya que se creó en el año 2009. Su principal baza son sus precios asequibles en comparación con el resto del mercado y encima es capaz de realizar una gran cantidad de operaciones lógicas.



Figura 8. Loxone

Este sistema se basa en el Miniserver, capaz el solo de controlar por ejemplo 2 persianas, 4 canales de iluminación regulable, 2 canales on/off de iluminación y 4 zonas de clima, y además puede ampliarse gracias a sus diferentes extensiones gracias a un bus propio llamado Loxone Link [4].

Por todo ello, esta empresa ha crecido de manera exponencial en los últimos años.

Este sistema domótico, puede entenderse de dos maneras diferentes. Esto es debido a que podemos realizar toda una instalación mediante su Miniserver y extensiones que son los siguientes:

1º SISTEMA PROPIETARIO:

El Miniserver además de ser una CPU potente que es la pieza central de la instalación, cuyas conexiones nos bastan para hacer una pequeña instalación domótica:

- Entradas y salidas digitales para el control convencional
- Entradas y salidas analógicas para conectar sondas de temperatura, de nivel, actuadores analógicos, mezcladora, etc.
- Puerto KNX integrado para el control y visualización de todos los elementos de una instalación KNX.
- Puerto Ethernet integrado, para ejecutar la programación, realizar simulaciones, integrar cámaras IP o vídeo portero, etc.

EXTENSIONES con las cuales podemos realizar el control de más dispositivos:

- Extensión RS485, como por ejemplo para el control calderas, inversores de fotovoltaica, sistemas de huellas dactilares, etc.
- Extensión DMX, para control de tiras de LED RGB, RGBW,...
- Extensión DIMMER 4 canales para LED, bajo consumo, halógenas, y 8 salidas digitales para pulsadores.
- Extensión Relay para dotar a la vivienda con 14 veces más de potencia.
- Extensión Entradas/salidas para dotar expandir el sistema con más entradas y salidas.
- Extensión EnOcean para conectar dispositivos de este protocolo.
- Extensión 1-wire, para añadir sensores 1-wire.
- Extensión Air Base para proporcionar el interfaz que necesita el Miniserver para comunicarse con los dispositivos inalámbricos.
- Extensión IR para controlar TV, proyectores, reproductores de DVD, sistemas de música, aire acondicionado y muchos otros más dispositivos que son controlados remotamente mediante IR.
- Extensión MODBUS para la lectura de contadores de agua, electricidad, gas y más.

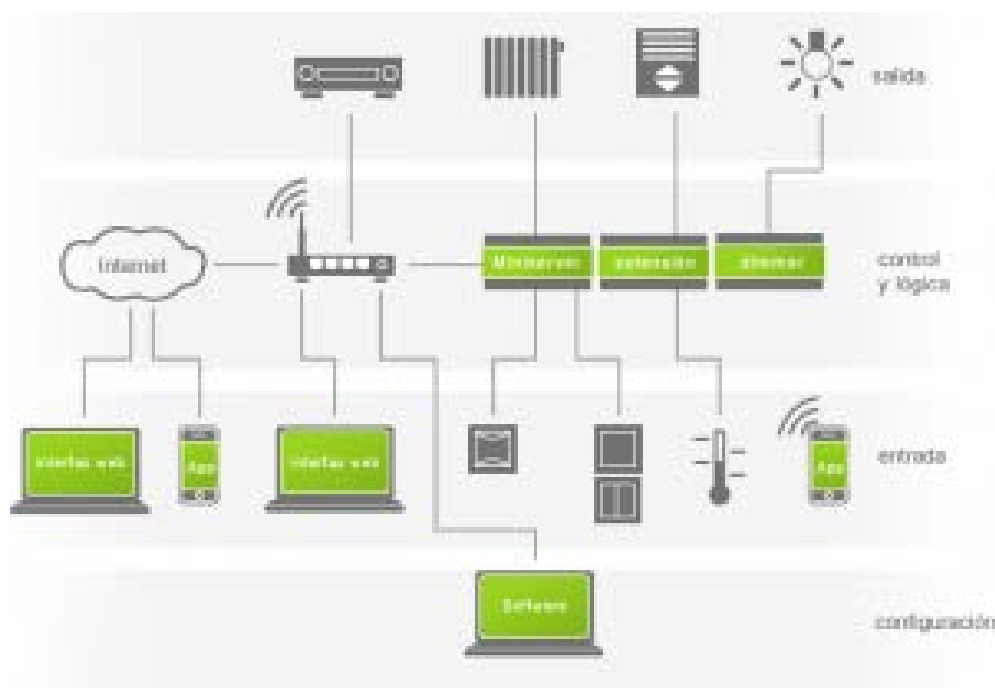


Figura 9. Sistema Loxone

2º COMPLEMENTO:

El Miniserver dispone de un puerto KNX y una extensión EnOcean con lo cual podemos trabajar complementariamente con ellos, además que ofrece infinidad de lógicas mientras que los dispositivos de estos otros sistemas están muy limitados.

En una instalación KNX o EnOcean podemos simplemente usar el MINISERVER para acceso remoto, realizar visualización web o móvil gracias a su App, darle hora al bus y programar horarios, y si nuestra instalación ya está completa pero queremos dotarle de algún nuevo elemento, dispone de varias entradas y salidas.

Y de esta manera es como se ha empleado en este proyecto, como un complemento al que se le han aprovechado alguna de sus entradas y salidas digitales.

-

2.3 HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Para toda la instalación, he trabajado con programas informáticos para la resolución de las necesidades propias de sistemas domóticos, tales como los programas ETS4 para la parte de programación KNX y el Loxone Config para la parte de programación de Loxone. A su vez, para desarrollar el diseño de planos he empleado el programa AutoCAD.

2.3.1 ETS4

Para la planificación, diseño de proyecto y puesta en marcha de instalaciones KNX tanto el proyectista como el instalador eléctrico disponen de un único programa que aúna herramientas de diseño de proyecto y puesta en marcha de dichas instalaciones. ETS son las siglas de Engineering Tool Software. ETS es una marca registrada por la Konnex Association. La versión actual del ETS es el ETS4. El ETS4 es un software desarrollado completamente de nuevo en el que se ha puesto especial énfasis en que el interfaz de usuario sea muy similar a las anteriores versiones [5].

Fases para crear un proyecto en ETS:

- Crear plano, esquema o boceto (lo ideal es a partir de los planos eléctricos), en los que reflejemos las cargas a manejar, los pulsadores y la ubicación de los elementos. Hacer recuento del material a emplear (componentes Bus).
- Abrir una base de datos en ETS, o crear una nueva (*.db) y crear el proyecto.
- Crear la Topología
- Meter los componentes Bus necesarios, en cada línea de la Topología.
- Crear la Vista de Edificio.
- Vincular los Componentes Bus de la Topología a la Vista de Edificio.
- Parametrizar los componentes Bus.
- Crear las Direcciones de Grupo
- Vincular las Direcciones de Grupo a los objetos de comunicación de los componentes Bus.

- Dar dirección física al programador o interface.
- Programar dirección física de aparatos.
- Programar Aplicación de aparatos.
- Comprobar si funciona todo.
- Grabar telegramas, escribir telegramas, monitorizar.

2.3.2 Loxone Config

Para la configuración del Loxone, el programa que he utilizado es el que la empresa Loxone te proporciona de manera gratuita y muy actualizada en su página web, muy diferente al software de configuración de los sistemas estándar, que son muy “abiertos” pero luego hay que pagar bastante.

El programa se llama Loxone Config, el diseño y estética diferencia mucho de lo que puede ser el ETS4, ya que aquí se parece más a la forma de programar un PLC, con su configuración por bloques.

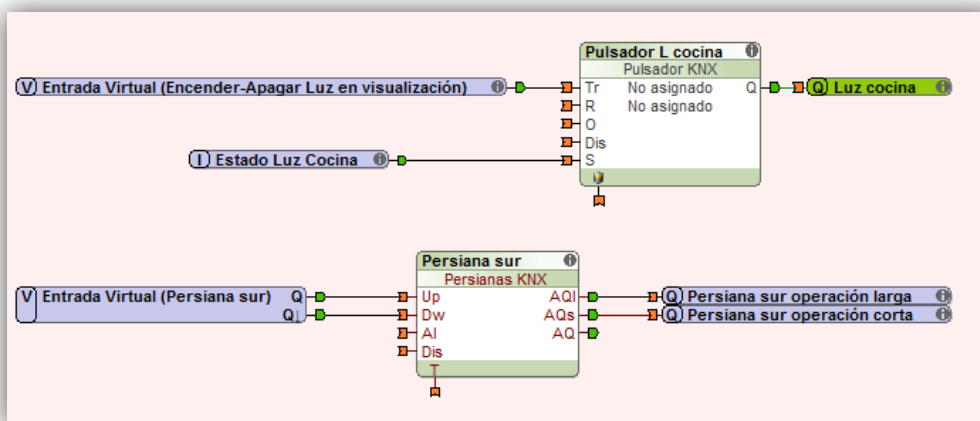


Figura 10. Ejemplo Configuración Loxone

Para usarlo como complemento de KNX lo primero que hay que realizar es introducirle al Miniserver una dirección física KNX para que se integre en la instalación y después incluir dentro del programa todas las direcciones de grupo de KNX (esto se reflejará más adelante cuando se explique detalladamente la programación y la parametrización).

3 DISEÑO

3.1 UBICACIÓN

El proyecto se ha desarrollado para una vivienda que se encuentra en Villán de Tordesillas, situado a poco más de 20 kilómetros de Valladolid, como muestra la Figura 11.

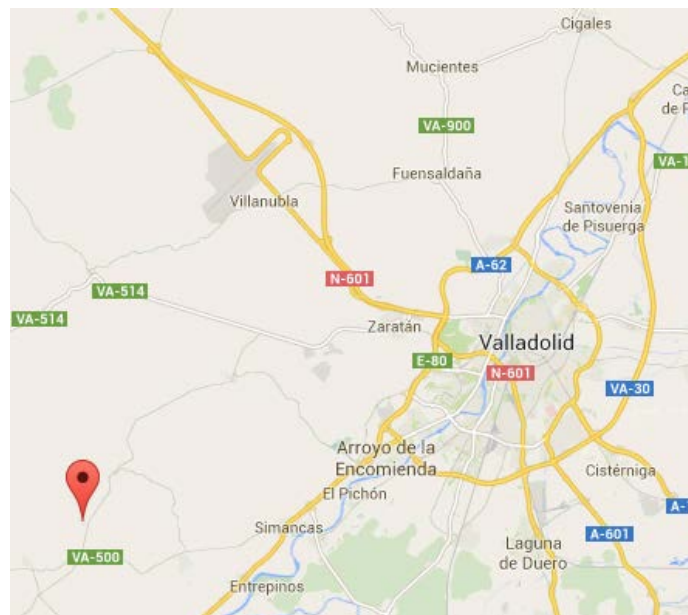


Figura 11. Ubicación de la vivienda

Esta casa es una reforma integral de la antigua casa que había antes, que se tiró por completo y se construyó entera manteniendo la estética de la anterior pero con matices modernos.

3.2 ESTRUCTURA DEL INMUEBLE

Se trata de una vivienda unifamiliar de una sola planta con terraza y jardín. Está compuesta por un amplio salón, una habitación principal con baño incluido, dos habitaciones más pequeñas con un baño compartido, un despacho, una cocina grande con acceso a jardín, una despensa y una sala de calderas, con una distribución y unas medidas que se pueden ver en la Figura 12:

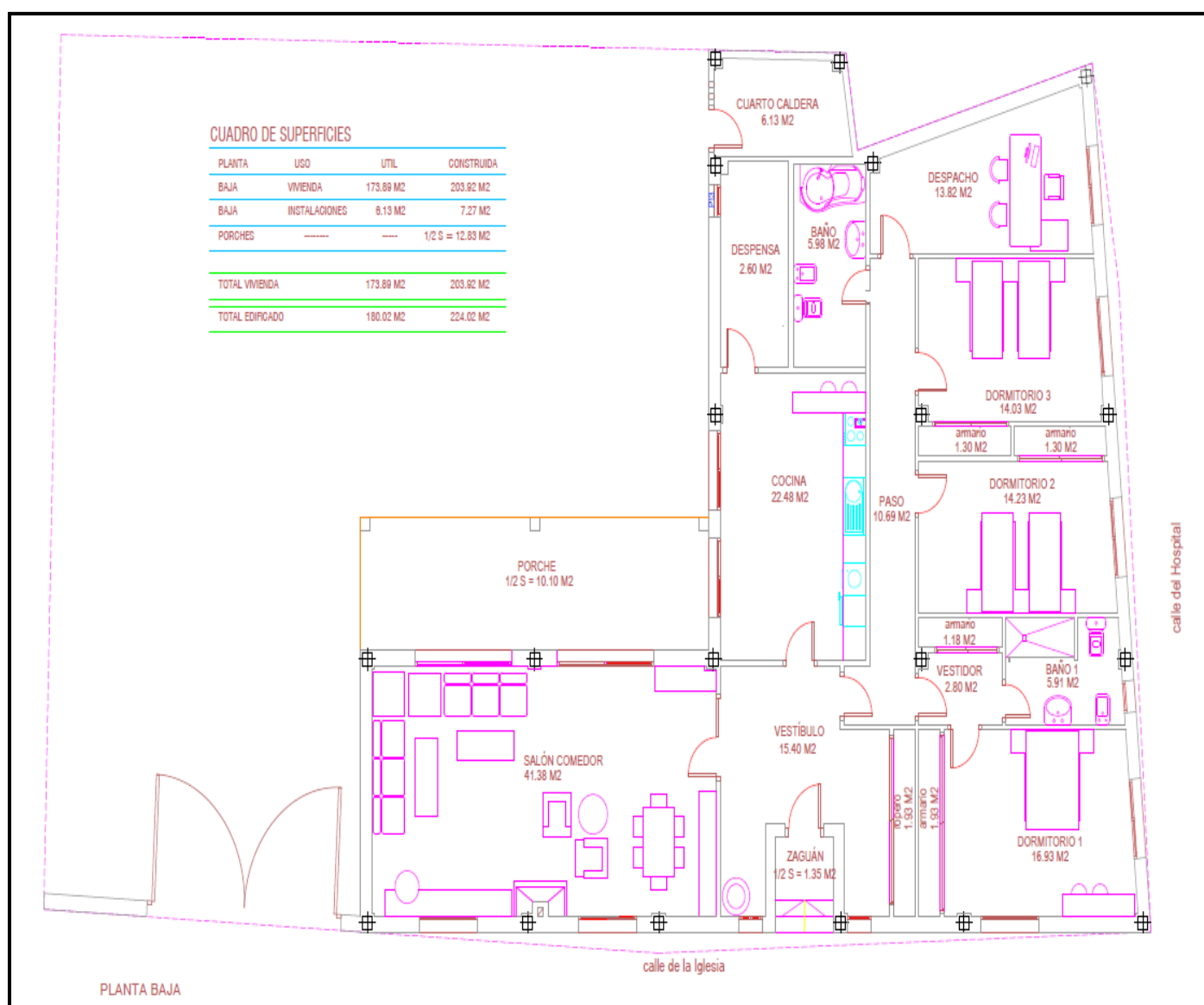


Figura 12. Estructura de la vivienda

3.3 ELEMENTOS DEL SISTEMA

Para poder empezar a desarrollar el proyecto, se tuvo una reunión con la Propiedad y se fue determinando qué se quería que hubiese en cada estancia de la vivienda, y la tabla que se muestra a continuación refleja cada elemento a dotar en cada estancia.

ESTANCIA	CATEGORÍA	ELEMENTO
Hall	Iluminación	2x Circuito de luz on/off
	Climatización	1x Sensor de temperatura interior 1x Válvula térmica
	Sensores	1x Sensor de movimiento
	Pulsadores	1x Pulsador convencional doble
	Teclado	1x Pantalla táctil
Salón- Comedor	Iluminación	1x Circuitos de luz on/off 2x Circuitos de luz regulable
	Climatización	1x Sensor de temperatura interior 1x Válvula térmica
	Sombreado	4x Persianas
	Pulsadores	2x Pulsador convencional cuádruples
	Teclado	1x Pantalla táctil

Cocina	Iluminación	2x Circuitos de luz on/off
	Climatización	1x Sensor de temperatura interior 1x Válvula térmica
	Sombreado	2x Persiana
	Pulsadores	4x Pulsador convencional doble
Despensa	Iluminación	1x Circuitos de luz on/off
	Sombreado	1x Persiana
	Pulsadores	1x Pulsador convencional doble
Exterior	Iluminación	3x Circuitos de luz on/off Porche 1x Circuito de luz on/off Zaguán
Habitación Principal	Climatización	1x Sensor de temperatura interior 1x Válvula térmica
	Iluminación	2x Circuitos de luz on/off 1x Circuitos de luz on/off Vestidor
	Sombreado	2x Persianas
	Pulsadores	3x Pulsador convencional doble y 1x Simple
	Teclado	1x Pantalla táctil

Baño Hab. Principal	Iluminación	2x Circuito de luz on/off
	Climatización	1x Válvula térmica
	Sombreado	1x Persiana
	Pulsadores	1x Pulsador convencional doble 1x Pulsador convencional simple
Habitación 1		
	Climatización	1x Sensor de temperatura interior 1x Válvula térmica
	Iluminación	2x Circuitos de luz on/off
	Sombreado	1x Persiana
	Pulsadores	3x Pulsador convencional doble
	Teclado	1x Pantalla táctil
Habitación 2		
	Climatización	1x Sensor de temperatura interior 1x Válvula térmica
	Iluminación	2x Circuitos de luz on/off
	Sombreado	1x Persiana
	Pulsadores	3x Pulsador convencional doble
	Teclado	1x Pantalla táctil

Despacho

Climatización	1x Sensor de temperatura interior 1x Válvula térmica
Iluminación	1x Circuito de luz on/off
Sombreado	1x Persiana
Pulsadores	2x Pulsador convencional doble

Baño 2

Climatización	1x Válvula térmica
Iluminación	2x Circuitos de luz on/off
Pulsadores	2x Pulsador convencional simple

Pasillo

Iluminación	1x Circuitos de luz on/off
Sensores	1x Sensor de movimiento

Una vez asimilado que es lo que se quería instalar en cada estancia, se procedió a analizar cada componente que era necesario según las características de cada uno. Es por eso que primero se necesitó ver el número de entradas y salidas que íbamos a necesitar:

- 23 circuitos de luz que equivalen a 23 salidas digitales.
- 2 circuitos de luz que se incluyó en 2 salidas de un regulador de luces Dimmer.
- 9 válvulas térmicas que irán a 9 salidas digitales.
- 13 persianas motorizadas en las que se necesitan 2 salidas digitales por cada una, es decir se utilizaron 26 salidas digitales.
- 46 pulsadores que irán a 46 entradas digitales, aunque luego se usarán menos entradas ya que se unirán pulsadores para que hagan la misma función, en total serán 33 entradas digitales.
- 2 sensores de movimiento que se incluirán en 2 entradas digitales.
- 9 sensores de temperatura utilizando 7 entradas digitales en total, pero como se ha usado solo 2 entradas debido a que los teclados empleados disponen todos ellos de sensor de temperatura incorporado.

Además de todo esto citado, para hacer una buena integración del sistema de climatización dentro de la instalación, también se necesitaron los siguientes requisitos:

Entradas digitales:

- 2 entradas, para los estados de la bomba de calor y del suelo radiante respectivamente.
- 4 entradas para las sondas de temperatura del sistema de calefacción (Sonda Tª Exterior, Sonda Tª Depósito Primario, Sonda Tª Depósito Inercia, Sonda Tª Impulsión)

Salidas digitales:

- 1 salida para activar la bomba de circulación del suelo radiante.
- 2 salidas para poner la bomba de calor en modo calor o modo frío respectivamente.
- Y 2 salidas más para abrir o cerrar la válvula de tres vías del suelo radiante.

3.4 TOPOLOGÍA

La instalación de la vivienda constará de una sola línea y una sola área para facilitar la instalación y debido a la cantidad de elementos que se propondrán resultará más efectivo de esta forma.

No obstante, debido al espacio que se necesitaría y para ahorrar en metros de cable, los cuadros de instalación se dividieron en 5:

- Cuadro principal: situado en el armario del hall principal.
- Caja 1: situada en el armario de la habitación 2.
- Caja E1: situada en el hall enfrente de la puerta principal.
- Caja E2: situada en el pasillo cerca del baño 2.
- Caja SR2: situada en el armario del despacho.
- Cuadro sala de calderas: situado en la sala de calderas

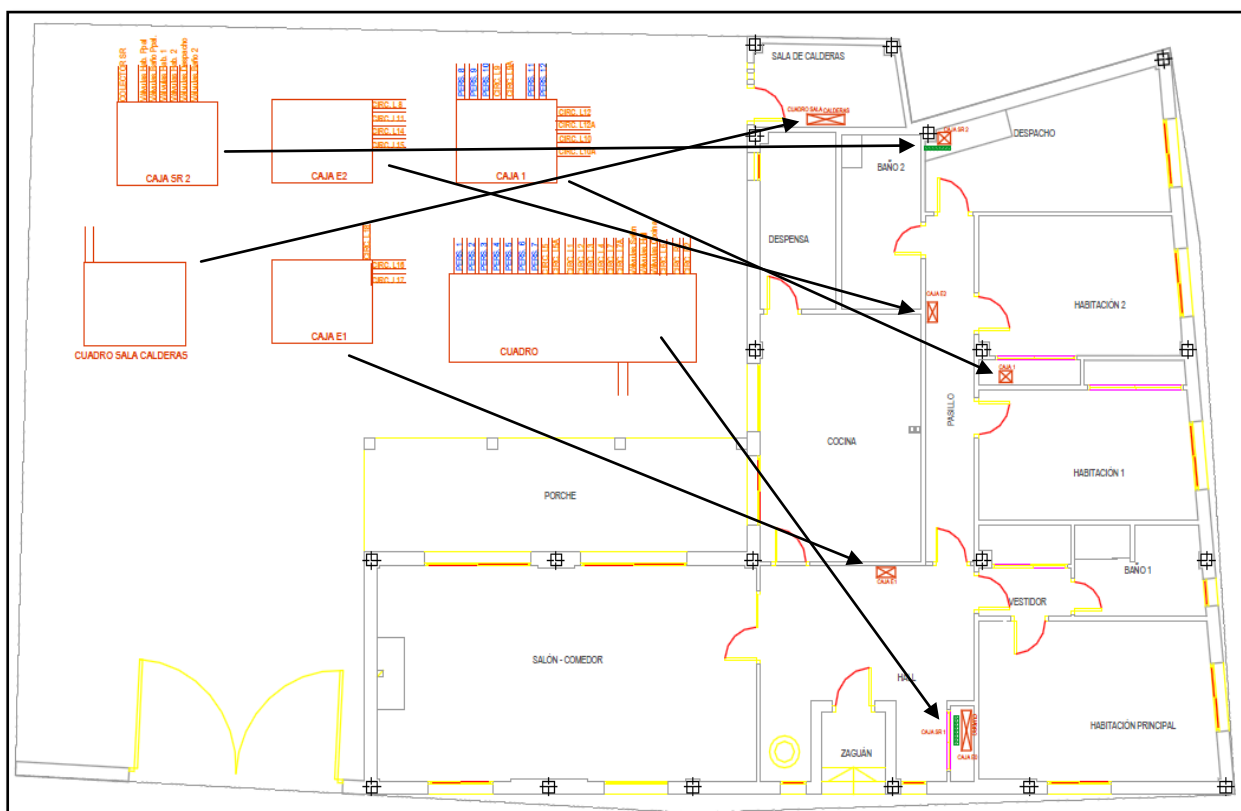


Figura 13. Distribución de los cuadros y cajas

3.5 Componentes del sistema

Para toda la instalación, se han propuesto unos elementos conocidos por nosotros, los cuales en relación calidad-precio son bastante buenos y además de fiables.

Los componentes los voy a presentar según su disposición en la instalación:

3.5.1 Componentes en Cuadros o Cajas

- **MAXinBox 16:**

Se trata de un actuador de 16 salidas binarias de la marca Zennio. Es exclusivo para KNX, y dispone de montaje en carril DIN.

Este actuador es capaz de ser configurado con 8 canales de persianas o de 16 salidas individuales de hasta 16A cada una. Dispone además de funciones lógicas para ser programadas [6].



Figura 14. MAXinBOX 16

Se han implementado 2 MAXinBOX 16 en la instalación y llevan la dirección física 1.1.1 situada en el Cuadro Principal del Hall, y el otro la 1.1.7 situada en la Caja 1.

Con el MAXinBOX 16 con dirección física 1.1.1, se han utilizado los 7 primeros canales para incluir 7 persianas y 1 canal más para incluir 2 luces de la Habitación Principal (ver Anexo I).

Con el MAXinBOX 16 con dirección física 1.1.7, se han utilizado los 3 primeros canales para incluir las persianas de la Habitación 1, Habitación 2 y el Despacho y los otros 5 canales para integrar 10 circuitos de luz (ver Anexo I).

-ACTinBOX MAX6

Es un actuador KNX de 6 salidas binarias de la marca Zennio. También para montaje en carril DIN.

Puede ser configurado con hasta 3 canales de persianas o hasta 6 salidas individuales. Y dispone a su vez de funciones lógicas [6].

En la instalación se han empleado 2 de estos ACTinBOX MAX6.



Figura 15. ACTinBOX MAX 6

El primero con dirección física 1.1.2 y situado en el Cuadro Principal del Hall. Se ha utilizado este actuador para luces exclusivamente (ver Anexo I).

El segundo, con dirección física 1.1.9 y colocado en la Caja SR2 del Despacho, se ha utilizado exclusivamente para 6 de las 9 válvulas de suelo radiante (ver Anexo I).

- ACTinBOX Classic Hybrid

Este actuador KNX, también de la marca Zennio, no solo dispone de salidas binarias, sino que además se le permite conectar hasta 6 diferentes entradas. Las posibles combinaciones son:

- 4 salidas de 10A cada una, configurables como:
 - Hasta 2 canales para control preciso de persianas.
 - Hasta 4 salidas individuales.



Figura 16. ACTinBOX Classic Hybrid

- 6 entradas, configurables como:

- Entradas 1-4: entradas digitales multifunción.
- Entrada 5: entrada digitales multifunción o sonda de temperatura.
- Entrada 6: entrada digitales multifunción o detector de movimiento.

Además es posible utilizarlo como Termostato y dispone de un Módulo de 5 funciones lógicas multi-operación [6].

Dentro de la instalación se han utilizado 2 ACTinBOX Classic Hybrid:

- El primero tiene dirección física 1.1.3 y está situado en la Caja E1 de Hall y se ha utilizado para varias funciones e incluso con alguna entrada libre por si se deseaba en un futuro integrar un sistema de humos (ver Anexo I), además de cómo termostato para manejar la climatización de la cocina.
- Y el otro, con dirección física 1.1.8, está situado en la Caja E2 que está en el Pasillo y ha sido implementada con salidas para luces y entradas variadas como pulsadores, sonda de temperatura o el detector de movimiento del pasillo (ver Anexo I), además de ser usado como termostato para el control del clima en el despacho.

-ACTinBOX QUATRO

Es un actuador KNX de Zennio con las mismas características que el MAX6 pero con 2 canales en lugar de 3 [6].

Se ha implementado únicamente 1 actuador de este tipo en la instalación para abarcar más salidas digitales ya que eran necesarias bastantes. Tiene dirección física 1.1.5 y está colocado en el Cuadro Principal del Hall.

Con este actuador de 2 canales se han usado las 4 salidas individuales para incluir las 3 válvulas restantes (salón, hall y cocina) y para la luz del vestidor (ver Anexo I).



Figura 17. ACTinBOX QUATRO

- QUAD

El QUAD de Zennio, es un módulo de cuatro entradas analógico-digitales, configurable cada una de las cuales como:

- Entrada binaria

Si la entrada es configurada de esta manera se le pueden conectar pulsadores, interruptores o sensores binarios.

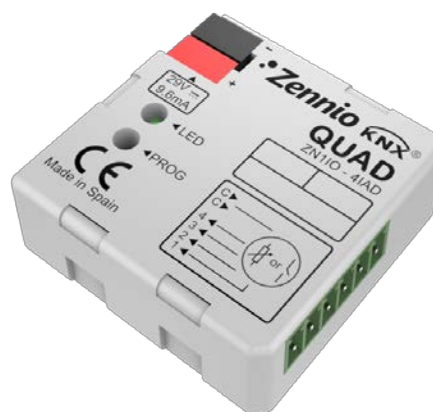


Figura 18. QUAD

- Sonda de temperatura.

Si es configurado como sensor de temperatura se le puede conectar el sensor de Zennio ZN1AC-NTC68 para controlar la temperatura de la estancia.



Figura 19. Sensor temperatura Zennio

- Detector de movimiento.

Y además se puede configurar como detector de movimiento si se le conecta el sensor de movimiento de Zennio ZN1IO-DETEC consiguiendo así detectar alteraciones de presencia o incluso de nivel de luminosidad.

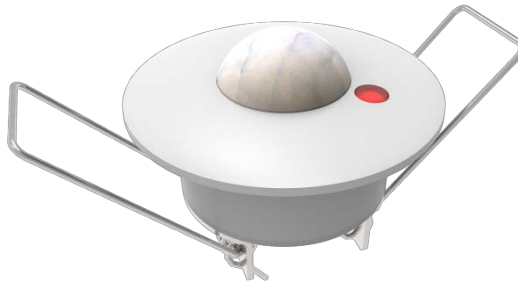


Figura 20. Detector movimiento Zennio

Por último, al QUAD pueden implementarse hasta cuatro termostatos diferentes [6].

En el proyecto, se han utilizado 2 QUAD en la instalación domótica de la vivienda:

- El primero es el 1.1.13 que está en la Caja E1 de Hall, y se ha usado para 3 pulsadores cercanos y para la Sonda de Temperatura de la cocina (ver Anexo I).

- El segundo tiene dirección física y está colocado en la sala de calderas, ya que se ha usado para conectarle 4 Sondas de Temperatura: la exterior, las de las bombas (deposito de inercia, deposito primario e impulsión) (ver Anexo I).

- Actuador Dimmer ABB

Se trata de un regulador dimmer de 2 canales de ABB, modelo UD/S 2.300.2.

Permite conectarle dos salidas de 300W de potencia máxima en cada salida [7].

Únicamente se ha utilizado uno ya que solo hay dos circuitos de luz regulables en la vivienda, y está situado en el Cuadro Principal del Hall con dirección física 1.1.4 y ha sido implementado para regular las luces regulables del Salón (ver Anexo I).



Figura 21. UD/S 2.300.2

3.5.2 Componentes empotrados

- Entrada binaria MTN670802

Este dispositivo es un módulo de entradas binarias de la marca Schneider [8].

Hay uno en la instalación con dirección física 1.1.6 y está situado en la Cocina detrás de los pulsadores que maneja que son para el control de las luces del porche desde la cocina (ver Anexo I).



Figura 22. MTN670802

- Entrada binaria Theben TA4

Este modulo de entradas de la marca Theben permite conectarle hasta 4 entradas [9].

Se ha usado solo un dispositivo de este modelo, tiene dirección física 1.1.12 y está colocado en la Salón detrás de los pulsadores de persianas ya que su función es la de activar el movimiento de las 4 persianas del Salón (ver Anexo I).

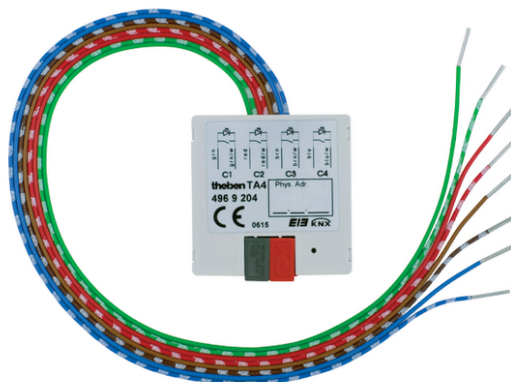


Figura 23. TA4

- Entrada binaria ABB US/4.2

Se trata de un modulo de entradas binarias de 4 canales de ABB [8].

Para esta instalación se ha implementado solo uno con dirección física 1.1.10 y está situado en la Cocina detrás de los pulsadores que tiene conectados a él ya que esos pulsadores sirven para manejar las persianas de la cocina y las luces de ésta (ver Anexo I).

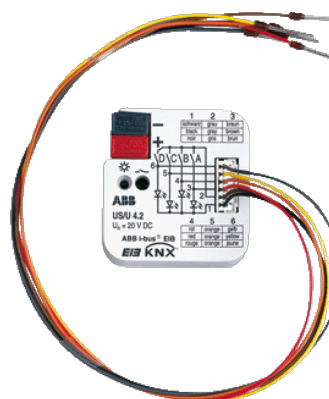


Figura 24. US/4.2

3.5.3 Teclados

- **Teclado Roll-ZAS**

El teclado ZAS (*Zennio Analogue Screen*) es un controlador táctil con muchas funcionalidades, incluido dos termostatos, y dos entradas analógicas/digitales. Es perfecto para realizar el control de cualquier habitación donde se quiera controlar la iluminación, la climatización, las persianas, escenas, etc [6].

Características:

- Tiene una pantalla LCD de 1.8" de 128 x 64 píxeles.
- Un sensor de temperatura con función de termostato.
- Dispone de un total de 12 botones táctiles, 4 pantallas de acción directa y otras como seguridad, configuración, etc.
- Un salvapantallas para indicar la hora y la temperatura.
- Dos entradas que pueden ser usadas como sensor o como interruptor, como sensor de temperatura o incluso como detector de movimiento.



Figura 25. Roll-ZAS

En la instalación, se ha incluido un Roll-ZAS por cada dormitorio y una más para el salón.

- Las de la Habitación 1, Habitación 2 y Habitación Principal tienen direcciones de físicas 1.1.15, 1.1.16 y 1.1.17 respectivamente y colocadas a la entrada de cada una de estas estancias. Se ha querido que su función sea la de hacer un control de luces y persiana individual de cada habitación, y luego otra general, y la última para el termostato que regula la temperatura de esta habitaciones individualmente, usando así las 4 pantallas disponibles y sus entradas se han usado para conectar los pulsadores convencionales para un acceso más rápido a las luces de las estancias (ver Anexo I).
- La última Roll-ZAS está en el salón con dirección física 1.1.11 a la entrada del mismo, para hacer control de toda la estancia al igual que en los dormitorios, una pagina para luces, para persianas, para generales de estas dos características y para el termostato que regula la climatización en esta estancia y usando una de las dos entradas para un pulsador que enciende una de las luces del porche (ver Anexo I).

- Pantalla táctil z38i

El panel InZennio z38i es una pantalla táctil que sirve para el control de cualquier estancia como el teclado Roll-ZAS [6]. Sus características son:

- Pantalla LCD de 3.8".
- Configuración de 2 termostatos.
- 12 funciones de acción directa.
- 5 submenús por pantalla.
- Escenas.



Figura 26. z38i

- Programaciones horarias.
- Control de Clima.
- Alarmas Técnicas.
- 4 entradas.

Para la instalación lo he empleado como referencia de toda la casa situándolo en la entrada de la vivienda, con dirección física 1.1.18 ya que desde él se puede controlar toda la casa para cuando se entra o se sale y usando dos entradas para el control mediante pulsadores convencionales de (ver Anexo I).

3.5.4 Componentes Loxone

- **Miniserver**

El Miniserver de Loxone es un dispositivo que se integra a la perfección con el resto de la instalación gracias a su conexión KNX, y para ello hay que asignarle también una dirección física para que se comunique correctamente y éste tiene la dirección 1.1.14.



Figura 27. Miniserver de Loxone

Dispone de entradas/salidas digitales y analógicas, además de conexión a internet gracias a su puerto Ethernet con el que se puede hacer acceso remoto, dotar con hora a la instalación y realizar una visualización desde dispositivos móviles y PC [11].

En la instalación, es uno de los dispositivos más importantes e interesantes, ya que con él no se ha centrado en usarse como protocolo Loxone sino como un complemento a KNX ya que se quería básicamente para usarlo como visualización web y móvil, pero al final viendo que se tuvo que ir añadiendo elementos resultó útil que tuviera esas entradas y salidas para no tener que comprar otro dispositivo (ver Anexo I).

3.5.5 Alimentación

Las fuentes de alimentación producen y regulan la tensión en el sistema KNX. Todos los dispositivos conectados al bus KNX necesitan de 29V, y en función de la cantidad de dispositivos se utilizará una fuente de alimentación de correspondiente, teniendo en cuenta que por cada dispositivo KNX se necesitarán como máximo 10mA.

Pero para el Miniserver de Loxone también es necesario dotarle de una tensión, pero diferente de los 29VCC, ya que necesita 24VCC para su correcto funcionamiento.

Por eso se han utilizado dos fuentes de alimentación como se ve en la Figura 28, uno de la marca Zennio (ZPS160M) y el otro para alimentar el Miniserver de la marca TDK-Lambda, y colocadas en el Cuadro Principal y en la Sala de Calderas respectivamente.



Figura 28. Fuentes de alimentación

3.6 Configuración y parametrización

Una vez explicado cada componente de la instalación, el paso más importante es saber y conocer como configurar cada dispositivo empleado y cómo asignarle los parámetros adecuados a cada uno.

Para la parte de KNX, lo primero que se debe hacer es crear una base de datos nueva en el ETS4, e ir añadiendo todos los dispositivos al programa asignándoles las direcciones físicas mencionadas a cada uno anteriormente y después añadir todas las direcciones de grupo que se van a emplear (ver Anexo III) para ver en detalle todas las direcciones de grupo empleadas en el proyecto).

Cómo la mayoría de los actuadores son de la misma marca, Zennio, a continuación se detallará como se configura la iluminación, las persianas, entradas y la climatización para estos actuadores, ya que prácticamente es similar:

- Iluminación:

Cuando estamos dentro del dispositivo, en este caso tomaré como ejemplo al ACTinBOX 16, nos encontramos su configuración por defecto:

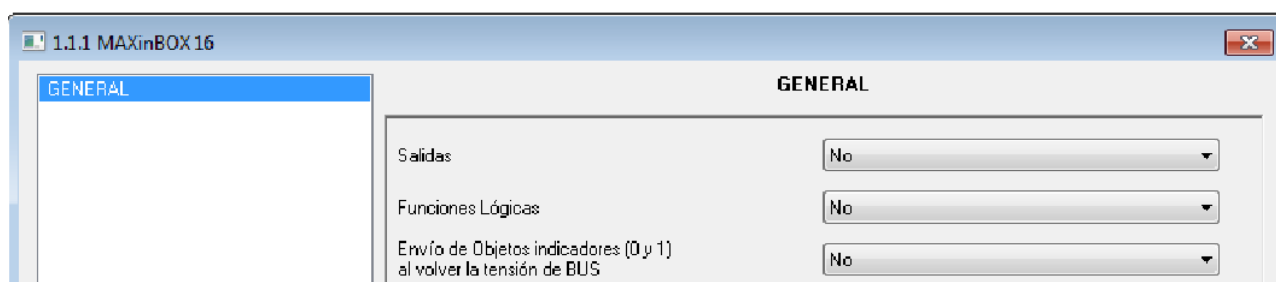


Figura 29. Configuración por defecto

Para poder asignarle las salidas que deseamos, necesitamos clicar sobre la opción “Salidas” y darle a “Sí” y se nos habilitará un submenú debajo de “GENERAL” en el que indica “SALIDAS” con todas éstas deshabilitadas como se muestra a continuación:

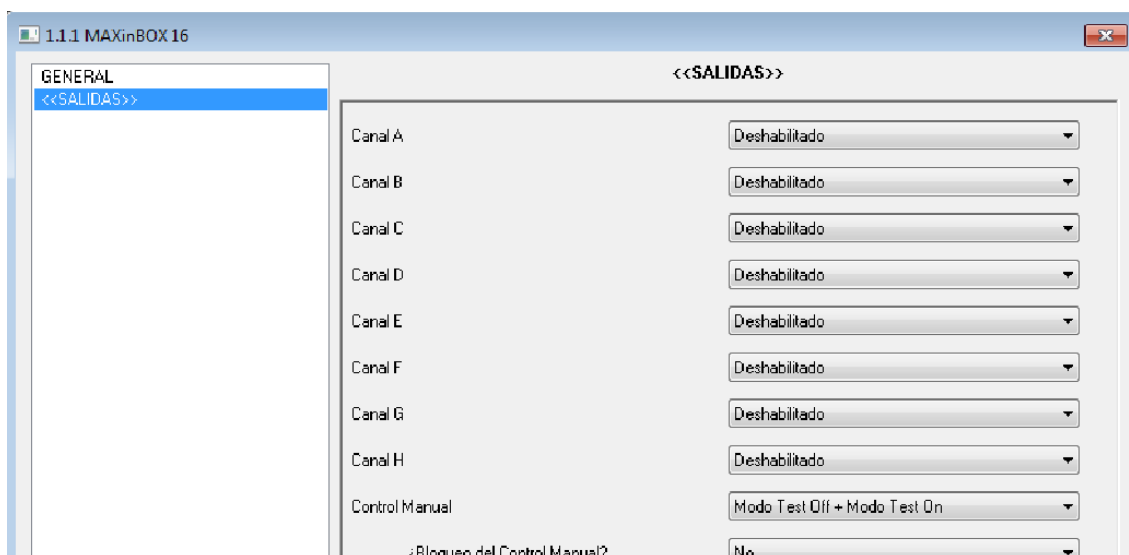


Figura 30. Salidas

Las salidas están agrupadas en canales de dos en dos, y éstas pueden ser seleccionadas como “Salidas individuales” o como “Canal de persianas”.

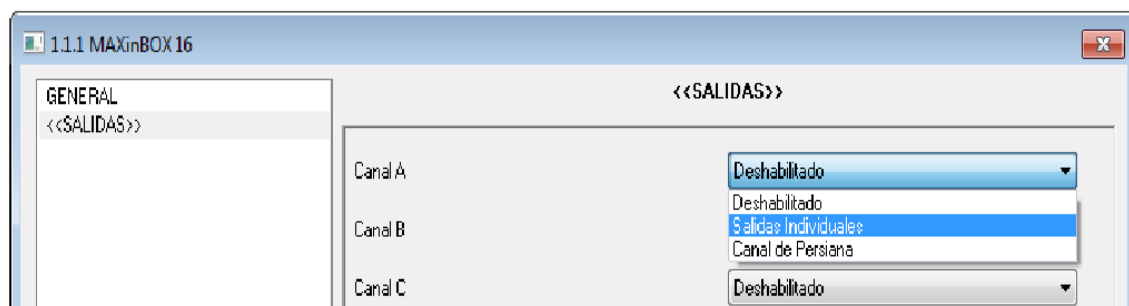


Figura 31. Posibles configuraciones de los canales

Para el caso de la iluminación deberemos seleccionar “Salidas individuales” y nos aparecerán tres objetos de comunicación de 1 bit cada uno:

[SX] ON/OFF: este objeto conmuta la salida según los estados de encendido (ON) o apagado (OFF) a través del envío de “1” o “0” y según se ha configurado como normalmente abierto o cerrado.

[SX] Estado: muestra el estado actual de la salida (ON u OFF).

[SX] Bloqueo: este objeto dota de la posibilidad de bloquear/desbloquear la salida mandando 1 y 0 al objeto respectivamente. (Se usa en caso específicos como si hay detectores de movimiento y no quieres que se rijan esas luces mediante los detectores en ciertos casos).

Y después vincularle las direcciones de grupo que deseamos, en este caso para la primera salida individual que utilizamos tenemos asignado la dirección de grupo 0/1/10 como principal que corresponde a “L5 – Habitación Principal” y seguidas a él están las direcciones de grupo que escuchan cómo está para saber qué cambios ha realizado, en este caso tenemos la 0/0/6 y la 0/0/1 que corresponden a “Todo Habitación Ppal, Baño Ppal y Vestidor” y a “Todo Vivienda OFF” respectivamente (ver Anexo III con las direcciones de grupo).

Cuadro General						
01.01.001	Zennio	ZN110-MB16	MAXinBOX 16	MAXinBOX 16 2.3	2.3	
	Actuador					
Objetos	Texto de Función Descripción		Prioridad	Banderas	Tipo	Direcciones de Grupo
0 Escenas (Salidas)	0-63(Esc. 1-64);128-191(Grab.)		Low	C-W---	1 byte	
1 Escenas (Persianas)	0-63(Esc. 1-64);128-191(Grab.)		Low	C-W---	1 byte	
110 [S15] ON/OFF	N.A. (0=Abrir Relé; 1=Cerrar)		Low	C-W---	switch	0/1/10S 0/0/6 0/0/1
	L5 - Habitación Principal					
111 [S16] ON/OFF	N.A. (0=Abrir Relé; 1=Cerrar)		Low	C-W---	switch	0/1/12S 0/0/6 0/0/1
	L5A - Hab. Ppal. Armario					
126 [S15] Estado	0=Salida OFF; 1=Salida ON		Low	CR-T--	switch	0/1/11S
	Estado L5 - Habitación Principal					
127 [S16] Estado	0=Salida OFF; 1=Salida ON		Low	CR-T--	switch	0/1/13S
	Estado L5A - Hab. Ppal. Armario					
142 [S15] Bloqueo	1=Bloquear; 0=Desbloquear		Low	C-W---	1 bit	
143 [S16] Bloqueo	1=Bloquear; 0=Desbloquear		Low	C-W---	1 bit	
144 [CA] Subir/Bajar	0=Subir Persiana; 1=Bajar		Low	C-W---	up/down	1/0/27S 1/1/0 1/1/1
	Mover P1 - Salon Ventana Porche					

Figura 32. Parametrización de una luminaria

Y de esta manera se debería de realizar con el resto de luces de la vivienda salvo las regulables que se explicarán más adelante.

- Persianas

Con el mismo ejemplo del MAXinBOX 16, para poder configurar el dispositivo para que pueda controlar persianas, hay que irse al paso de la Figura 31 y seleccionar “Canal de persiana”.

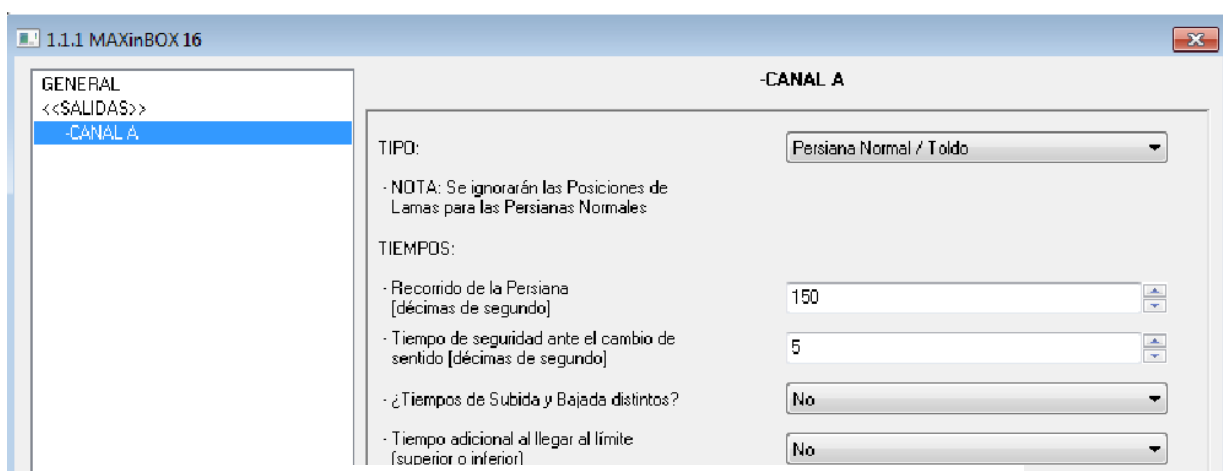


Figura 33. Canal A configurado como Persiana Normal / Toldo

En nuestro caso, tendremos que seleccionar además que sea “Persiana normal / Toldo” y nos deberán salir tres objetos de comunicación asociados de 1 bit cada uno: “[CX] Subir/Bajar” y “[CX] Parar”, usados para enviar las órdenes de subir/bajar o parar a la persiana, respectivamente, “[CX] Bloqueo” que al enviar un 1 se paran todas las persianas en caso de movimiento y solo volverán a habilitarse en caso de envía de un 0.

Además, deberos asignarle los siguientes parámetros:

- El recorrido que tarda en hacer un movimiento completo.
- Tiempo de seguridad para el actuador ante un cambio de movimiento para no sobrecalentarlo.
- Definir si los tiempos de subida y bajada son diferentes, en el caso de persianas muy pesadas.
- Especificar el tiempo adicional al llegar al límite para asegurarse de llegar al final de carrera.

Y si seleccionamos la opción de control preciso, podremos asignarle otra dirección de grupo a un objeto de comunicación de 1 byte con el que sabremos la posición exacta en la que se encuentra la persiana en tanto por ciento.

...						
→	144	[CA] Subir/Bajar	0=Subir Persiana; 1=Bajar	Low	C-W---	up/down 1/0/27S 1/1/0 1/1/1
			<i>Mover P1 - Salon Ventana Porche</i>			
	146	[CB] Subir/Bajar	0=Subir Persiana; 1=Bajar	Low	C-W---	up/down 1/0/30S 1/1/0 1/1/1
			<i>Mover P2 - Salon Puerta Porche</i>			
	148	[CC] Subir/Bajar	0=Subir Persiana; 1=Bajar	Low	C-W---	up/down 1/0/33S 1/1/0 1/1/1
			<i>Mover P3 - Salon Ventana Calle</i>			
	150	[CD] Subir/Bajar	0=Subir Persiana; 1=Bajar	Low	C-W---	up/down 1/0/36S 1/1/0 1/1/1
			<i>Mover P4 - Comedor Ventana</i>			
	152	[CE] Subir/Bajar	0=Subir Persiana; 1=Bajar	Low	C-W---	up/down 1/0/0S 1/1/0 1/1/2
			<i>Mover P5 - Hab Principal Frente</i>			
	154	[CF] Subir/Bajar	0=Subir Persiana; 1=Bajar	Low	C-W---	up/down 1/0/3S 1/1/0 1/1/2
			<i>Mover P6 - Hab Principal Izqda</i>			
	156	[CG] Subir/Bajar	0=Subir Persiana; 1=Bajar	Low	C-W---	up/down 1/0/6S 1/1/0 1/1/2
			<i>Mover P7 - Baño Principal</i>			
→	176	[CA] Parar	0 ó 1 = Parar Persiana	Low	C-W---	1 bit 1/0/28S 1/1/5 1/1/6
			<i>Parar P1 - Salon Ventana Porche</i>			
	177	[CA] Bloqueo	1=Bloquear; 0=Desbloquear	Low	C-W---	enable
	178	[CB] Parar	0 ó 1 = Parar Persiana	Low	C-W---	1 bit 1/0/31S 1/1/5 1/1/6
			<i>Parar P2 - Salon Puerta Porche</i>			
→	224	[CA] Posición de Persiana Actual	0=0%=Arriba; 255=100%=Abajo	Low	CR-T--	percent age (0..100 %)
			<i>Estado Valor P1 - Salon Ventana Porche</i>			

Figura 34. Parametrización de una persiana

- Entradas:

Para este caso, tomaré como ejemplo el QUAD ya que se le pueden asignar los tres elementos que hemos empleado en la instalación, las entradas binarias, los sensores de temperatura y los detectores de movimiento, pero para el resto de aparatos que tengan este tipo de entradas se hace de manera muy similar.

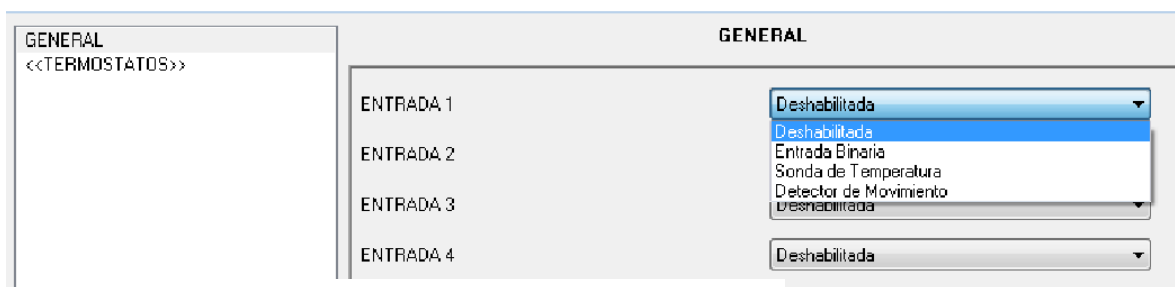


Figura 35. Habilitación de entradas

Como se ve en la Figura 35 deberemos elegir entre esas tres opciones para cada entrada.

Si escogemos “Entrada binaria”, será posible conectar un pulsador o un interruptor/sensor. En función del tipo de entrada binaria seleccionada, se desplegarán distintas opciones de configuración, pero en este caso solo hemos usado la opción de pulsador ya que es lo que está implementado.

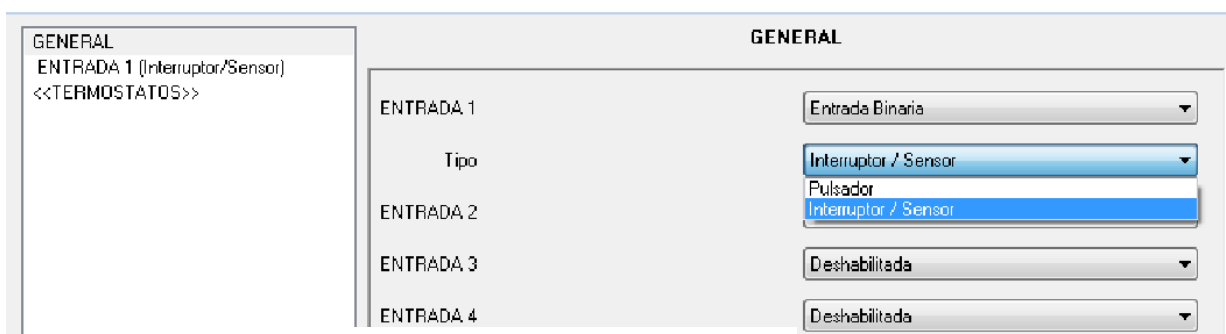


Figura 36. Entrada binaria: pulsador

Podemos elegir si queremos “Pulsación Corta” o “Pulsación Larga”.

Figura 37. Envío de 0/1

Tanto para corta como para larga se habilitarán los mismos objetos de comunicación, pero si queremos usar los pulsadores para activar las luces deberemos elegir conmutar, si es para persianas deberá ser Persianas y en el caso de las luces regulables tiene que elegirse Dimmer.

Caja E1						
01.01.013	Zennio	ZN110-4IAD	QUAD	QUAD 5.1	5.1	
Objetos	Texto de Función Descripción	Prioridad	Banderas	Tipo	Direcciones de Grupo	
21 [E2] [Puls. Larga] Aumentar/Disminuir Luz	PLarga-> +/- Luz; Fin->Parar R1 Reg.	Low	CR-T--	dimming control	0/2/1S	
22 [E3] [Puls. Larga] Aumentar/Disminuir Luz	PLarga-> +/- Luz; Fin->Parar R2 Reg.	Low	CR-T--	dimming control	0/2/6S	
88 [E1] Temperatura actual	Valor del sensor de temperat.	Low	CR-T--	temperature (°C)	2/1/6S	
100 [E1] Error de Sonda	Cocina - Tª Ambiente 1=Error;0=No Error	Low	CR-T--	1 bit		
213 [E2] [Puls. Corta] Dimmer ON/OFF	Puls. Corta -> Conmutación 0/1 R1 On/Off y estado	Low	CRWT--	switch	0/2/0S	
214 [E3] [Puls. Corta] Dimmer ON/OFF	Puls. Corta -> Conmutación 0/1 R2 On/Off y ESTADO	Low	CRWT--	switch	0/2/5S	
215 [E4] [Puls. Corta] Conmutar	Puls. Corta -> Conmutación 0/1 L18 - Salón Entrada	Low	CRWT--	switch	0/1/44S 0/1/45	

Figura 38. Parametrización de un pulsador

-Climatización:

Para la configuración de los parámetros de la climatización lo primero que se debe hacer es habilitar la opción de “Termostato”.



Figura 39. Ventana de habilitación de un termostato

Una vez que se ha habilitado un termostato, aparecerá en el menú de la izquierda unas pestañas que accederán a configurar los parámetros del termostato.

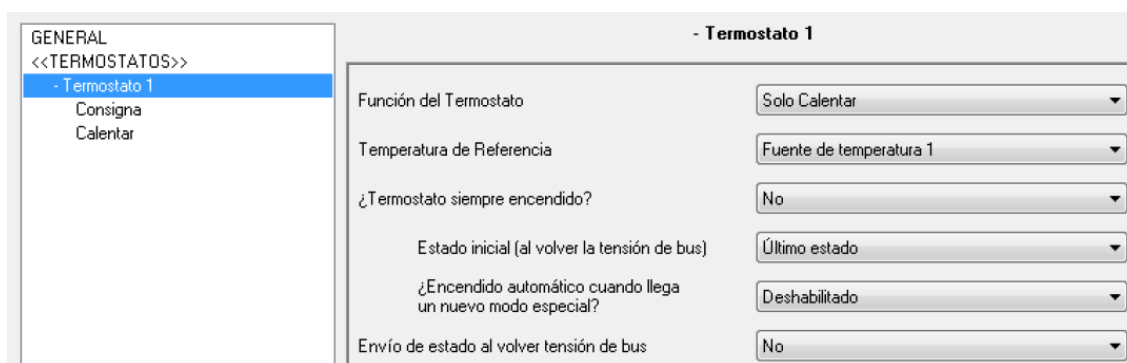


Figura 40. Parámetros del termostato

Con la “Función del termostato” se establecen qué modos generales estarán disponibles (Sólo calentar, Sólo enfriar, o Calentar y enfriar). Pero como en este proyecto se ha planteado una solución de suelo radiante/refrescante se elige la opción de “Calentar y enfriar”.

Dentro de la pestaña Consigna (Figura) se seleccionan “Consignas absoluta” que permiten un **control directo** de la temperatura absoluta deseada relacionada a un objeto de comunicación de dos bytes, por el que se recibirá el valor deseado.

Además, en este caso la parametrización de las consignas será de la siguiente forma:

La temperatura de consigna del modo **Confort** (tanto la de Calor como la de Frío) se definirá en términos absolutos en este caso 21°C.

Las temperaturas de consigna de los modos **Standby** y **Económico** (tanto las de Calor como las de Frío) se expresarán (en décimas de grado) como un incremento (u *offset*) respecto a la consigna de Confort. En este caso 20 (es decir, 2°C).

La temperatura de consigna del modo **Protección** (tanto la de Calor como la de Frío) se definirá en términos absolutos.

Consigna	
Funcionamiento de consignas (ver manual de usuario)	Consignas absolutas
Consigna Inicial (tras una programación) [x 1°C]	22
Almacenar consigna tras cambio de modo	Sí
Consigna para Confort (calentar) [x 1°C]	21
Offset para Standby (calentar) [x 0.1°C]	-20
Offset para Económico (calentar) [x 0.1°C]	-40
Protección de Congelación (consigna) [x 1°C]	7

Figura 41. Pestaña Consigna del termostato

En la pestaña Calentar es donde se define el modo de funcionamiento del control cuyas opciones son “Control 2 puntos con histéresis” y “Control PI”.

El control termostático de una estancia reside en el envío de órdenes de control al sistema de climatización con el fin de lograr la consigna establecida, y la posterior estabilización de la temperatura en torno a ésta.

En este caso se ha elegido el Control PI, que consiste en un algoritmo de control lineal basado en la diferencia entre la temperatura de consigna y la de referencia y además también en la historia del sistema.

Las señales de control enviadas son valores intermedios, reduciendo así las partes de oscilación de la temperatura del Control por 2 puntos con histéresis y estabilizando lentamente la temperatura real en el entorno de la temperatura de consigna.

Dentro del Control PI puede ser seleccionado “PI Continuo” o “PWM” y en este caso se eligió el control por PWM que es una variable de control de tipo **binario**, con el cual se pueden controlar válvulas de tipo “todo/nada”, es decir, que no admitan situaciones intermedias.

Y según la tabla de la Figura 42, los parámetros a elegir del Control PI para suelo radiante son K=5 Y T=240min.

Perfil	K	T (min)
Radiador agua caliente	5	150
Suelo radiante	5	240
Radiador eléctrico	4	100
Convector de aire	4	90
Split de A/A	4	90

Figura 42. Perfiles de Control PI

Para la parte del Loxone, lo primero que debemos hacer una vez abierto el programa es añadir todas las direcciones de grupo KNX dentro del programa. En el menú “Periferia” encontramos los elementos KNX a insertar en el programa, en nuestro caso elegiremos lo que ellos llaman Sensores y Actuadores. Una vez elegido el sensor o actuador deseado, en las propiedades hay que añadir los parámetros de dirección de grupo igual al ETS4 y del tipo de datos de cada uno.

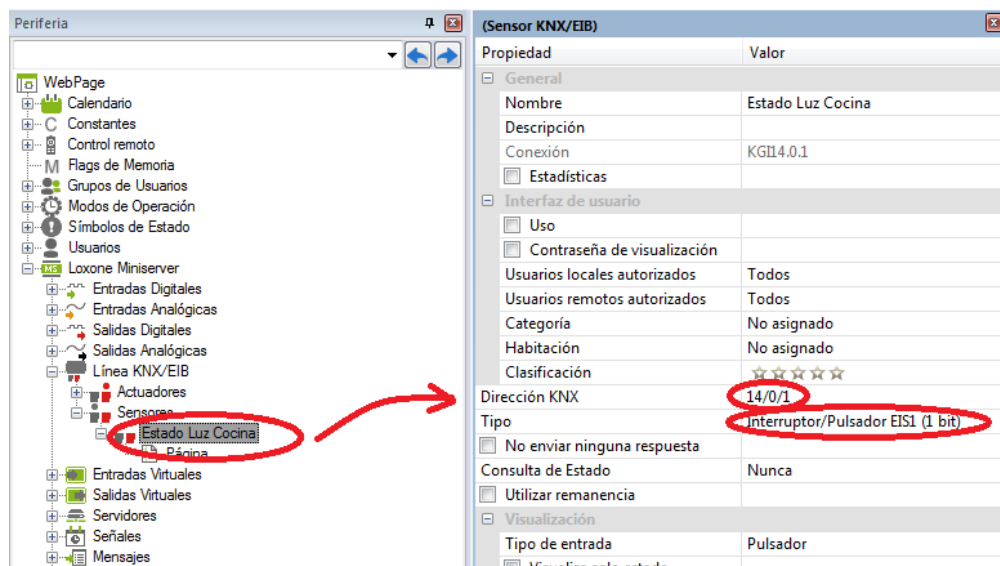


Figura 43. Parámetros a configurar KNX

Para la correcta introducción de los dispositivos KNX lo mejor es usar los “Bloques de funciones para KNX” para crear pulsadores, luces regulables o persianas.

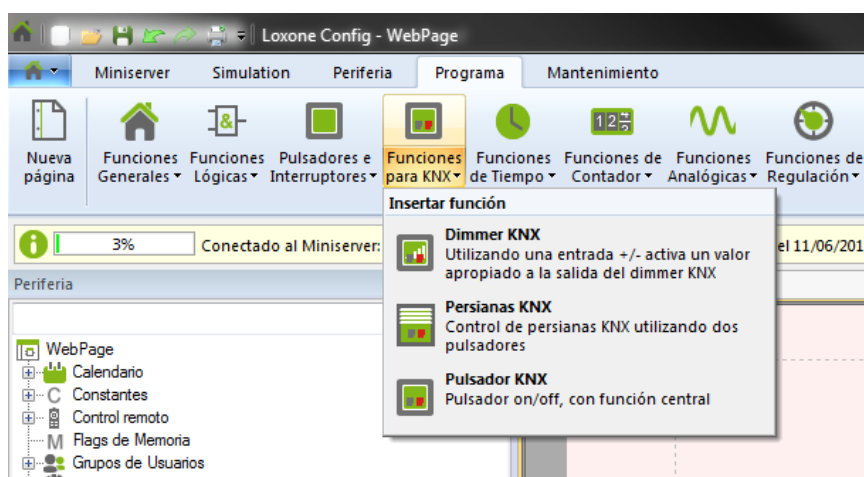


Figura 44. Bloques de función KNX en Loxone

En el caso de introducir luces On/Off KNX o cualquier objeto de 1 bit que sea para On/Off, hay que unir con este bloque la salida que se desea y su estado como se muestra a continuación.

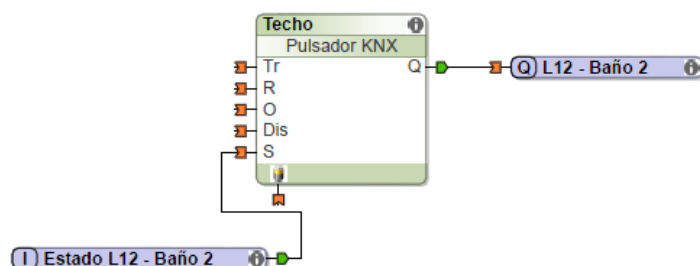


Figura 45. Ejemplo de configuración de una luminaria

Para incluir persianas, usamos las tres direcciones de grupo KNX asociadas a cada persiana y las de “Mover” y “Parar” las unimos a las salidas correspondientes, y para saber la posición no hace falta que unamos “Posición” al bloque sino que con marcar en propiedades que sea visible será suficiente, como se ve en la Figura 46.

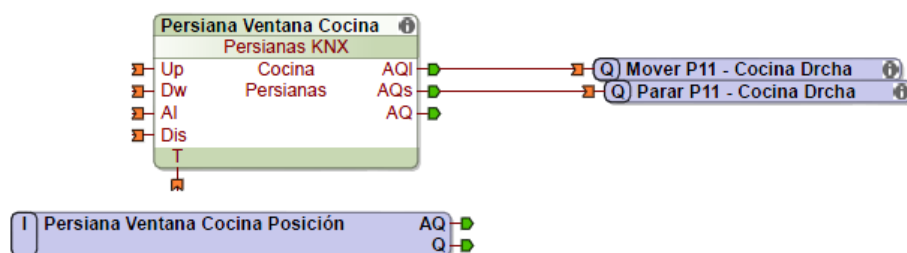


Figura 46. Ejemplo de configuración de una persiana

Si lo que queremos es incluir luces regulables, usamos el bloque de función Dimmer KNX y en este bloque como salidas incluiremos las direcciones de grupo de 1 bit que es de On/Off, el de 4 bits que es regulación y el de 1 byte que es el valor de regulación, y para conocer el porcentaje utilizaremos el estado del valor de regulación como vemos en la Figura 47.

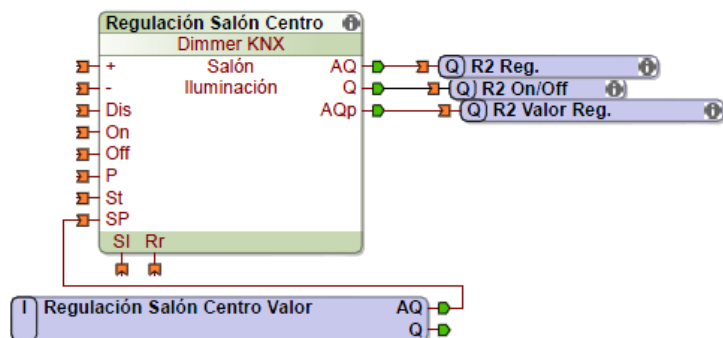


Figura 47. Ejemplo de configuración de luz regulable

Y en cuanto al tema de climatización, para hacer los cambios de temperatura de consigna, hay que utilizar un bloque de función estándar Pulsador +/- donde la salida será la temperatura de consigna futura y como entrada la temperatura de consigna actual, y además el estado de la temperatura ambiente de esa estancia como vemos en la Figura 48.

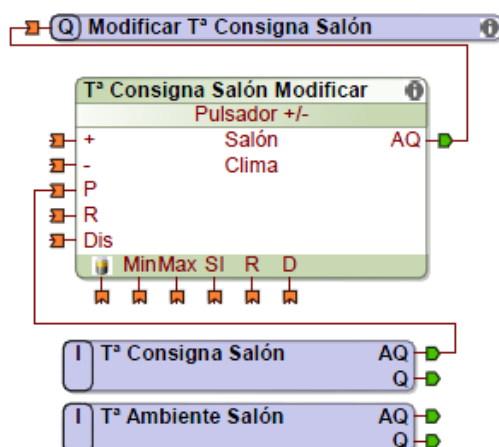


Figura 48. Ejemplo de configuración de la temperatura

El resto de la programación según estancias o categorías está en el Anexo II.

Y por último, para proceder a obtener la visualización web o móvil mediante las App, los pasos que hay que realizar son los siguientes:

- Primero seleccionar una entrada, salida o bloque de función (Figura 49).



Figura 49. Selección de bloque de función

- Segundo, modificar el nombre según se desee ver en la visualización (Figura 50).

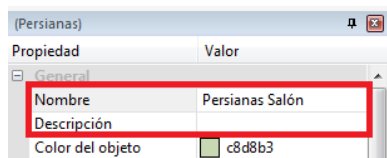


Figura 50. Modificación del nombre en el bloque de función

- Tercero, determinar la categoría y la habitación del objeto desde la ventana de "Propiedades". Y para que aparezca en la visualización se debe activar la casilla "Uso" (Figura 51).

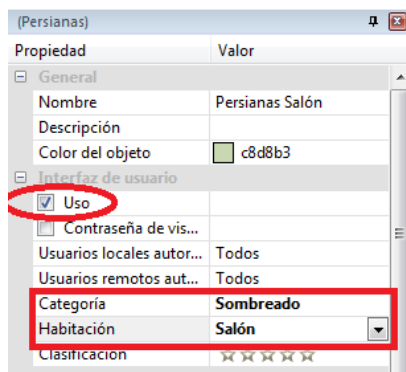


Figura 51. Selección de parámetros para la visualización

- Y por último, una vez efectuado los cambios, se guarda el programa en el Miniserver para volcarle la programación.

4 TRABAJOS FUTUROS

Una vez terminado el trabajo presentado, viendo las opciones de mejora que se pueden incluir a esta instalación, pero que por motivos del cliente no se quisieron incluir, creo que es bastante interesante la opción de en un futuro el introducir las siguientes funcionalidades o recursos a la instalación para darle un grado más de domotización a la vivienda.

En primer lugar, al ser una casa de segunda residencia, la opción de incluir unos contactos magnéticos en todas las ventanas y puertas, le dotarían de una mayor seguridad a la vivienda. Con estos contactos magnéticos como los de la Figura podemos integrarlos en el sistema para avisar de si hay algún intruso y activar la alarma, o para el tema del ahorro energético, que se pueden crear unos estados de las ventanas para saber si están abiertas o cerradas a la hora de encender el suelo radiante y ser así más efectivo.



Figura 52. Contacto magnético

Otro elemento que se podría incluir es una válvula de corte de agua (Figura 53), similar a las del suelo radiante, para que si se detecta una fuga de agua, poder decidir desde la App que se quiere cortar el agua, y para detectar esas fugas de agua es necesario también incluir detectores de inundación (Figura 55) en los lugares propensos a estas fugas como son los baños y la cocina.



Figura 53. Válvula



Figura 54. Sensor inundación

Y el último elemento debería ser el de una estación meteorológica, con la cual se puede dotar a la vivienda de más flexibilidad a la hora de gestionar la energía con las luces de la vivienda, como por ejemplo las exteriores que se enciendan automáticamente cuando llega a un nivel de luminosidad exterior específico, o proteger a las ventanas cuando hay demasiado viento haciendo que las persianas se bajen por si solas si sucede esto, entre otras soluciones que se pueden conseguir con una estación meteorológica como el de la Figura 56 .



Figura 55. Estación meteorológica

5 CONCLUSIONES Y EXPERIENCIA

Este proyecto presentado ha conseguido satisfacer gratamente las necesidades que el cliente tenía antes de acudir a nosotros.

Se ha dotado a la vivienda de una capacidad de control sobre ella para poder gestionar y actuar en todos los elementos del sistema como son las luces, las persianas, la climatización, además de los añadidos como son una alarma personal y la visualización para el control remoto.

Durante el desarrollo del proyecto, hubo varios cambios respecto al planteamiento inicial debido a las sugerencias del instalador ya que preguntaba si era posible hacer cambios en las entradas y/o salidas de algunos dispositivos porque en un principio iba a estar todo en un mismo Cuadro Principal pero por comodidad y para hacer una instalación más sencilla.

Además, el día que se visitó la obra para volcar la programación se observó una serie de anomalías que se tuvieron que resolver en ese momento como:

- El detector de movimiento del Hall no reaccionaba tal como se deseaba, pero el problema era que el grado de luminosidad establecido era diferente al que se quería.

- Había dos dispositivos que no se reconocían dentro de la instalación y la solución fue comprobar las conexiones de las bornas con el cable bus KNX que no estaban bien conectadas.
- Desde la App móvil, se observaba que las luces del salón no regulaban, únicamente encendían y apagaban, y el problema era que estaba mal ejecutada la programación en el Loxone Config a la hora de unir los bloques con sus salidas correspondientes.

Para concluir, solamente añadir que la experiencia de trabajar en un proyecto real, con una finalidad, en unos plazos establecidos, ha llevado a realizar este proyecto con mucha ilusión, entrega, motivación y éxito.

BIBLIOGRAFÍA

El presente trabajo se ha fundamentado de los siguientes recursos:

- [1] Cedom: www.cedom.com 06/08/14
- [2] Domoprac: www.domoprac.com 08/08/14
- [3] Empresa Imeyca: www.imeyca.com 24/07/14
- [4] KNX España: www.knx.org 27/07/14
- [5] Zennio España: www.zennio.es 22/08/14
- [6] ABB: www.abb.com 23/08/14
- [7] Theben: www.theben.com 25/08/14
- [8] Schneider Electric: www.schneider-electric.com 28/08/14
- [9] Loxone: www.loxone.com 02/09/14
- [10] Apuntes Curso Oficial KNX Partner

ANEXO I: LISTADO DE FUNCIONES

SITUACION	ELEMENTO	REF.	D.F.	OCUPACION		OBSERVACIONES
PLANTA BAJA						
Hall Entrada	Pantalla Táctil Z38i	Z38i	1.1.1 8	Prog:	Pantalla Táctil / Entrada x4	INDICADOR DE Tª EXTERIOR
				Página	INICIO 1	
				Casilla 1	Luz Casa	ON/OFF
				Casilla 2	L3 - Hall	ON/OFF
				Casilla 3	Luz Exterior	ON/OFF
				Casilla 4	Persianas Casa	SUBIR/BAJAR/PARAR
				Casilla 5		LIBRE
				Casilla 6		LIBRE
				Página	INICIO 2	
				Casilla 1	Bomba	ON/OFF
				Casilla 2	On/Off Termostatos	ON/OFF
				Casilla 3	Todo Confort	ON/OFF
				Casilla 4	Todo Standby	ON/OFF
				Casilla 5	Todo Eco	ON/OFF
				Casilla 6		LIBRE
				Página	CALEFACCIÓN	
				Casilla 1	On/Off Termostatos	ON/OFF
				Casilla 2	Tª Consigna General	MODIFICAR Tª CONSIGNA
				Casilla 3	Invierno - Verano	ELEGIR ENTRE TEMPORADAS (CALOR/FRÍO)
				Casilla 4		LIBRE
				Casilla 5	Modo Gral. Termostatos	ELECCION MODO CONFORT, STANDBY, ECO
				Casilla 6		LIBRE
				Página	HORARIOS	
				Horario 1	Horario Confort	
				Horario 2	Horario Standby	

				Horario 3	Horario Eco	
				Horario 4		LIBRE
				Página	ALARMAS	
				Alarma 1	Presencia	
				Alarma 2		LIBRE
				Alarma 3		LIBRE
				Alarma 4		LIBRE
				Alarma 5		LIBRE
				Alarma 6	Humo Cocina	
				Página	AJUSTES	
				Ajuste 1	Servicio Técnicos	BOTÓN PROGRAMACIÓN
				Ajuste 2	Hora	
				Ajuste 3	Fecha	
				Ajuste 4	Contraste	
				Ajuste 5		LIBRE
				Entrada 1		LIBRE
				Entrada 2	Puls. L2 - Luz Pozo	ON/OFF
				Entrada 3	Puls. L4 - Zaguán Exterior	ON/OFF
				Entrada 4		LIBRE
CUADRO PRINCIPAL	Fuente Alimentación 160 mA	ZPS160	1.1	Prog:	Fuente de Alimentación 160 mA KNX	
(Armario hall)	Actuador x16 (16A)	MAXinBOX1 6	1.1.1	Prog:		
				Salida 1	P1 - Salon Comedor Dcha.	SUBIR
				Salida 2	P1 - Salon Comedor Dcha.	BAJAR
				Salida 3	P2 - Salon Comedor Dcha.	SUBIR
				Salida 4	P2 - Salon Comedor Dcha.	BAJAR
				Salida 5	P3 - Salon Comedor Izqda	SUBIR
				Salida 6	P3 - Salon Comedor Izqda	BAJAR
				Salida 7	P4 - Salon Comedor Izqda	SUBIR

				Salida 8	P4 - Salon Comedor Izqda	BAJAR
				Salida 9	P5 - Hab Principal Frente	SUBIR
				Salida 10	P5 - Hab Principal Frente	BAJAR
				Salida 11	P6 - Hab Principal Izqda	SUBIR
				Salida 12	P6 - Hab Principal Izqda	BAJAR
				Salida 13	P7 - Baño Principal	SUBIR
				Salida 14	P7 - Baño Principal	BAJAR
				Salida 15	L5 - Hab. Principal	ON/OFF
				Salida 16	L5A - Hab. Principal ARMARIO	ON/OFF
	Actuador x6 (10A)	MAX6	1.1.2	Prog:	Alumbrado	
				Salida 1	L1 - Apliques Porche	ON/OFF
				Salida 2	L2 - Luz Pozo	ON/OFF
				Salida 3	L3 - Hall	ON/OFF
				Salida 4	L4 - Zaguán Exterior	ON/OFF
				Salida 5	L7 - Baño Principal	ON/OFF
				Salida 6	L7A- Baño Principal Espejo	ON/OFF
	Regulador 2 x 300 W	UD/S2.300.2	1.1.4	Prog:	Modulo Dimmer Regulador	
				Salida 1	R1 - Salón Chimenea	REG.
				Salida 2	R2 - Salón Comedor	REG.
Colector SR 1	Act. Mixto x4	QUATRO	1.1.5	Prog:		
<i>(Dentro de armario Hall - CUADRO)</i>				Salida 1	Válvulas Suelo Salón	
				Salida 2	Válvulas Suelo Hall	
				Salida 3	Valvulas Suelo Cocina	
				Salida 4	L6 - Vestidor	ON/OFF
CAJA E1	Actuador x4(10A) + 6 Entradas	HYBRID AD	1.1.3	Prog:	Modulo On/Off	
<i>(Hall)</i>				Salida 1		LIBRE
				Salida 2	L16 - Suelo Porche	ON/OFF
				Salida 3	L17- Foco Patio	ON/OFF
				Salida 4	L18 - Salón Centro	ON/OFF

				Entrada 1	Detector Humos Cocina	ABIERTO=NORMAL,CERRADO=ALARMA
				Entrada 2	Puls. L6 - Vestidor	ON/OFF
				Entrada 3	Puls. L7 y L7A - Baño Principal	ON/OFF (corta L7 y larga L7A)
				Entrada 4	Puls. P7 - Baño Principal	SUBIR/BAJAR/PARAR
				Entrada 5		LIBRE
				Entrada 6	L3 Detector Presencia Hall	
	Quad		1.1.1 3	Prog:		
				Entrada 1	Sonda Termostato Cocina	Sonda de Tª NTC
				Entrada 2	Puls. R1 - Chimenea	REGULAR
				Entrada 3	Puls. R2 - Comedor	REGULAR
				Entrada 4	Puls. L18 Salón Centro / L16 S.Porche	ON/OFF (corta L18 y larga L16)
CAJA 1	Actuador x16 (16A)	MAXinBOX1 6	1.1.7	Prog:		
(Dentro de armario habitación 2)				Salida 1	P8 - Habitación 1	SUBIR
				Salida 2	P8 - Habitación 1	BAJAR
				Salida 3	P9 - Habitación 2	SUBIR
				Salida 4	P9 - Habitación 2	BAJAR
				Salida 5	P10 - Despacho	SUBIR
				Salida 6	P10 - Despacho	BAJAR
				Salida 7	L9 - Habitación 1	ON/OFF
				Salida 8	L9A - Habitación 1 - ARMARIO	ON/OFF
				Salida 9	P12 - Ventana Cocina	SUBIR
				Salida 10	P12 - Ventana Cocina	BAJAR
				Salida 11	P11 - Puerta Cocina	SUBIR
				Salida 12	P11 - Puerta Cocina	BAJAR
				Salida 13	L10 - Habitación 2	ON/OFF
				Salida 14	L10A - Habitación 2 - ARMARIO	ON/OFF
				Salida 15	L12 - Baño 2	ON/OFF
				Salida 16	L12A - Baño 2 Espejo	ON/OFF

CAJA E2	Actuador x4(10A) + 6 Entradas	HYBRID AD	1.1.8	Prog:	Modulo On/Off	
<i>(Pasillo junto baño 2)</i>	*			Salida 1	L14 - Cocina 1	ON/OFF
				Salida 2	L15 - Cocina 2	ON/OFF
				Salida 3	L8 - Pasillo	ON/OFF
				Salida 4	L11 - Despacho	ON/OFF
				Entrada 1	Puls. L12 y L12A - Baño2	ON/OFF (corta L12 y larga L12A)
				Entrada 2	Puls. L11 - Despacho	ON/OFF
				Entrada 3	Puls. P10 - Despacho	SUBIR/BAJAR/PARAR
				Entrada 4		LIBRE
				Entrada 5	Sonda Termostato Despacho	Sonda de Tª NTC
				Entrada 6	L8 Detectores Presencia Pasillo	DOS EN LA MISMA ENTRADA
Colector SR 2	Actuador x6 (10A)	MAX6	1.1.9	Prog:		
<i>(Dentro de armario Despacho)</i>				Salida 1	Valvulas Suelo Hab. Principal	
				Salida 2	Valvulas Suelo Baño. Principal	
				Salida 3	Valvulas Suelo Habitacion 1	
				Salida 4	Valvulas Suelo Habitacion 2	
				Salida 5	Valvulas Suelo Despacho	
				Salida 6	Valvulas Suelo Baño 2	
COCINA	Entrada Binaria x4	US/U 4.2	1.1.1 0	Prog:	Pulsadores	
				Entrada 1	Puls. P11 - Puerta Cocina	SUBIR/BAJAR/PARAR
				Entrada 2	Puls. P12 - Ventana Cocina	SUBIR/BAJAR/PARAR
				Entrada 3	Puls. L14 - Cocina 1	ON/OFF
				Entrada 4	Puls. L15 - Cocina 2	ON/OFF
	Entrada Binaria x2	MTN670802	1.1.6	Prog:	Alumbrado	
				Entrada 1	Puls. L1 y L16 - Apliques Porche	ON/OFF (corta L1 y larga L16)
				Entrada 2	Puls. L17 - Foco patio	ON/OFF
SALA DE CALDERAS	Miniserver	LOXONE	1.1.1 4	Prog:		
				E. Dig.		

			I1	Bomba Calor	ON/OFF
			I2	Avería Bomba Calor	
			I3	Puls. P13 - Despensa	SUBIR/BAJAR/PARAR
			I4	Puls. L13 - Despensa	ON/OFF
			I5	Est. Termostato CHIMENEA	
			I6	Est. Bomba Circulación CHIMENEA	
			I7	Est. Bomba Circulación Suelo Radiante	
			I8		LIBRE
			E. Analog.		
			AI1		LIBRE
			AI2		LIBRE
			AI3		LIBRE
			AI4		LIBRE
			S. Dig.		
			Q1	Válvula Suelo Radiante	ABRIR
			Q2	Válvula Suelo Radiante	CERRAR
			Q3	Bomba Circulación Suelo Radiante	
			Q4	Bomba Calor	CALOR ON
			Q5	Bomba Calor	FRIO ON
			Q6	L13 - Despensa	ON/OFF
			Q7	P13 - Despensa	SUBIR
			Q8	P13 - Despensa	BAJAR
			S. Analog.		
			AQ1		LIBRE
			AQ2		LIBRE
			AQ3		LIBRE
			AQ4		LIBRE
Quad		1.1.1 9	Prog:		

				Entrada 1	Sonda Tª Exterior	
				Entrada 2	Sonda Tª Depósito Primario	
				Entrada 3	Sonda Tª Depósito Inercia	
				Entrada 4	Sonda Tª Impulsión	
HABITACIÓN 1	Tecla Roll ZAS + Display C1	ZAS	1.1.1 5	Prog:	Controlador Estancias	
				Display	Tª Ambiente Hab. 1 - Hora	
				Página 1	LUZ - PERSIANAS	
				Tecla 1	Todo Luz Habitación 1	ON/OFF
				Tecla 2	Luz Casa	ON/OFF
				Tecla 3	L9 - Habitación 1	ON/OFF
				Tecla 4	L9A - Hab. 1 Armario	ON/OFF
				Tecla 5	P8 - Habitación 1	SUBIR
				Tecla 6	P8 - Habitación 1	BAJAR
				Tecla 7	Persianas Casa	SUBIR
				Tecla 8	Persianas Casa	BAJAR
				Página 2	TERMOSTATO	
				Zona	Habitación 1	
				Función	Suelo Radiante (Frío/Calor)	CONTROL PWM
				Modos	Confort, Standby y Económico	MANUALMENTE
				Extras	INTERFACE PULSADORES	
				Entrada 1	L9 - Habitación 1	CONMUTAR
				Entrada 2	L9A - Hab. 1 Armario	CONMUTAR
HABITACIÓN 2	Tecla Roll ZAS + Display C1	ZAS	1.1.1 6	Prog:	Controlador Estancias	
				Display	Tª Ambiente Hab. 2 - Hora	
				Página	TECLADO	
				Tecla 1	Todo Luz Habitación 2	ON/OFF
				Tecla 2	Luz Casa	ON/OFF
				Tecla 3	L10 - Habitación 2	ON/OFF

				Tecla 4	L10A - Hab. 2 Armario	ON/OFF
				Tecla 5	P9 - Habitación 2	SUBIR
				Tecla 6	P9 - Habitación 2	BAJAR
				Tecla 7	Persianas Casa	SUBIR
				Tecla 8	Persianas Casa	BAJAR
				Página	TERMOSTATO	
				Zona	Habitación 2	
				Función	Suelo Radiante (Frío/Calor)	CONTROL PWM
				Modos	Confort, Standby y Económico	MANUALMENTE
				Extras	INTERFACE PULSADORES	
				Entrada 1	L10 - Habitación 2	CONMUTAR
				Entrada 2	L10A - Hab. 2 Armario	CONMUTAR
HAB. PPAL.	Tecla Roll ZAS + Display C1	ZAS	1.1.1 7	Prog:	Controlador Estancias	
				Display	Tª Ambiente Hab. Ppal - Hora	
				Página 1	LUZ HABITACION PRINCIPAL	
				Tecla 1	L5 - Habitación Principal	ON/OFF
				Tecla 2	L5A - Hab. Ppal. Armario	ON/OFF
				Tecla 3	L7 - Baño Hab. Ppal.	ON/OFF
				Tecla 4	L7A - Baño Hab. Ppal. Espejo	ON/OFF
				Tecla 5		LIBRE
				Tecla 6		LIBRE
				Tecla 7		LIBRE
				Tecla 8		LIBRE
				Página 2	PERS HABITACION PRINCIPAL	
				Tecla 1	P1 - Salón Comedor Dcha.	SUBIR/PARAR
				Tecla 2	P1 - Salón Comedor Dcha.	BAJAR/PARAR
				Tecla 3	P2 - Salón Comedor Dcha.	SUBIR/PARAR
				Tecla 4	P2 - Salón Comedor Dcha.	BAJAR/PARAR

				Tecla 5	P3 - Salón Comedor Izqda	SUBIR/PARAR
				Tecla 6	P3 - Salón Comedor Izqda	BAJAR/PARAR
				Tecla 7		LIBRE
				Tecla 8		LIBRE
				Página 3	GENERAL	
				Tecla 1	Luz Salón	ON
				Tecla 2	Luz Salón	OFF
				Tecla 3	Persianas Salón	SUBIR
				Tecla 4	Persianas Salón	BAJAR
				Tecla 5	Luz Casa	ON
				Tecla 6	Luz Casa	OFF
				Tecla 7	Persianas Casa	SUBIR
				Tecla 8	Persianas Casa	BAJAR
				Página	TERMOSTATO	
				Zona	Habitación Principal	
				Función	Suelo Radiante (Frío/Calor)	CONTROL PWM
				Modos	Confort, Standby y Económico	MANUALMENTE
				Extras	INTERFACE PULSADORES	
				Entrada 1	L5 - Habitación Principal	CONMUTAR
				Entrada 2	L5A - Hab. Ppal. Armario	CONMUTAR
SALON - COMED	Tecla Roll ZAS + Display C1	ZAS	1.1.1 1	Prog:	Controlador Estancias	
				Display	Tª Ambiente Salón-Comedor	
				Página 1	LUZ SALÓN-COMED-PORCHE	
				Tecla 1	R1 - Salón Zona Chimenea	ON/OFF/REGULAR
				Tecla 2	R2 - Salón Zona Estar	ON/OFF/REGULAR
				Tecla 3	L18 - Salón Entrada	ON/OFF
				Tecla 4	L1 - Techo Porche	ON/OFF
				Tecla 5	L16 - Focos Suelo Porche	ON/OFF

			Tecla 6	L17 - Patio Cocina	ON/OFF
			Tecla 7	Persianas Salón	SUBIR
			Tecla 8	Persianas Salón	BAJAR
			Página 2	PERS SALÓN-COMED-PORCHE	
			Tecla 1	P1 - Salón Comedor Dcha.	SUBIR/PARAR
			Tecla 2	P1 - Salón Comedor Dcha.	BAJAR/PARAR
			Tecla 3	P2 - Salón Comedor Dcha.	SUBIR/PARAR
			Tecla 4	P2 - Salón Comedor Dcha.	BAJAR/PARAR
			Tecla 5	P3 - Salón Comedor Izqda	SUBIR/PARAR
			Tecla 6	P3 - Salón Comedor Izqda	BAJAR/PARAR
			Tecla 7	P4 - Salón Comedor Izqda	SUBIR/PARAR
			Tecla 8	P4 - Salón Comedor Izqda	BAJAR/PARAR
			Página 3	GENERAL	
			Tecla 1	Luz Salón	ON
			Tecla 2	Luz Salón	OFF
			Tecla 3	Persianas Salón	SUBIR
			Tecla 4	Persianas Salón	BAJAR
			Tecla 5	Luz Casa	ON
			Tecla 6	Luz Casa	OFF
			Tecla 7	Persianas Casa	SUBIR
			Tecla 8	Persianas Casa	BAJAR
			Página 4	TERMOSTATO	
			Zona	Salón-Comedor	
			Función	Suelo Radiante (Frío/Calor)	CONTROL PWM
			Modos	Confort, Standby y Económico	MANUALMENTE
			Extras	INTERFACE Puls.ES	
			Entrada 1	Puls. L1 Apliques Porche	ON/OFF
			Entrada 2		LIBRE
Entrada Binaria x4	TA 4	1.1.1	Prog:	Pulsadores	

			2			
				Entrada 1	Puls. P1 Persiana Salon	SUBIR/BAJAR/PARAR
				Entrada 2	Puls. P2 Persiana Salon	SUBIR/BAJAR/PARAR
				Entrada 3	Puls. P3 Persiana Salon	SUBIR/BAJAR/PARAR
				Entrada 4	Puls. P4 Persiana Salon	SUBIR/BAJAR/PARAR

ANEXO II: CONFIGURACIÓN LOXONE

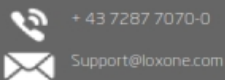
May



Configuración de control

Creado con Loxone Config

Fernando Franco

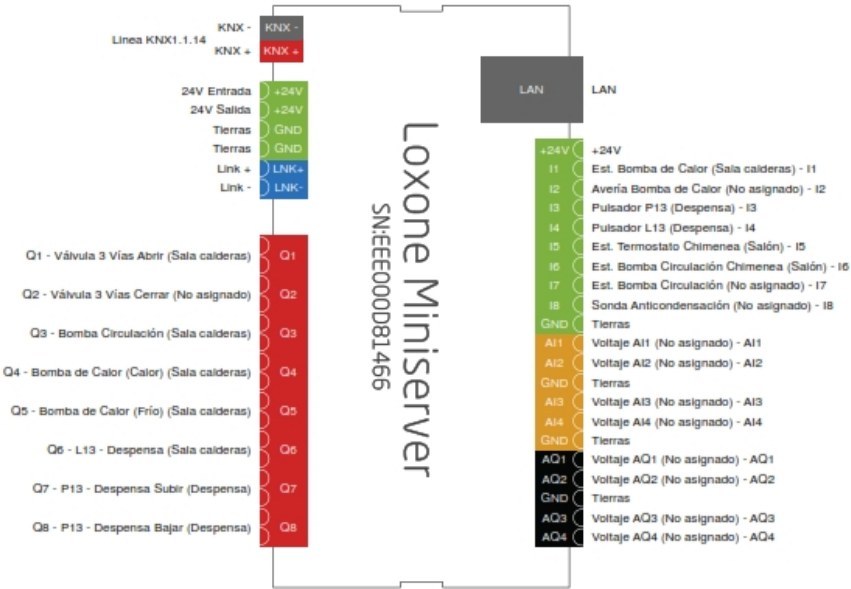


+ 43 7287 7070-0

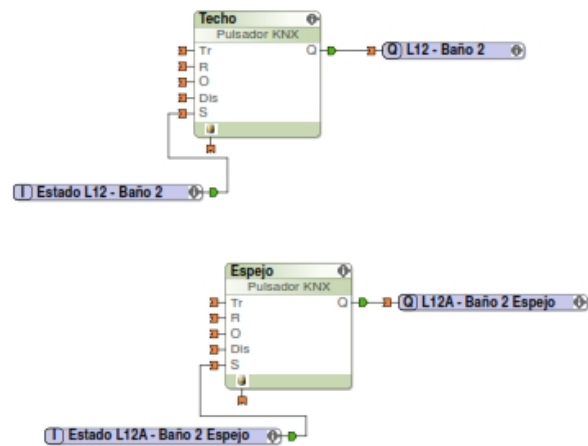
Support@loxone.com

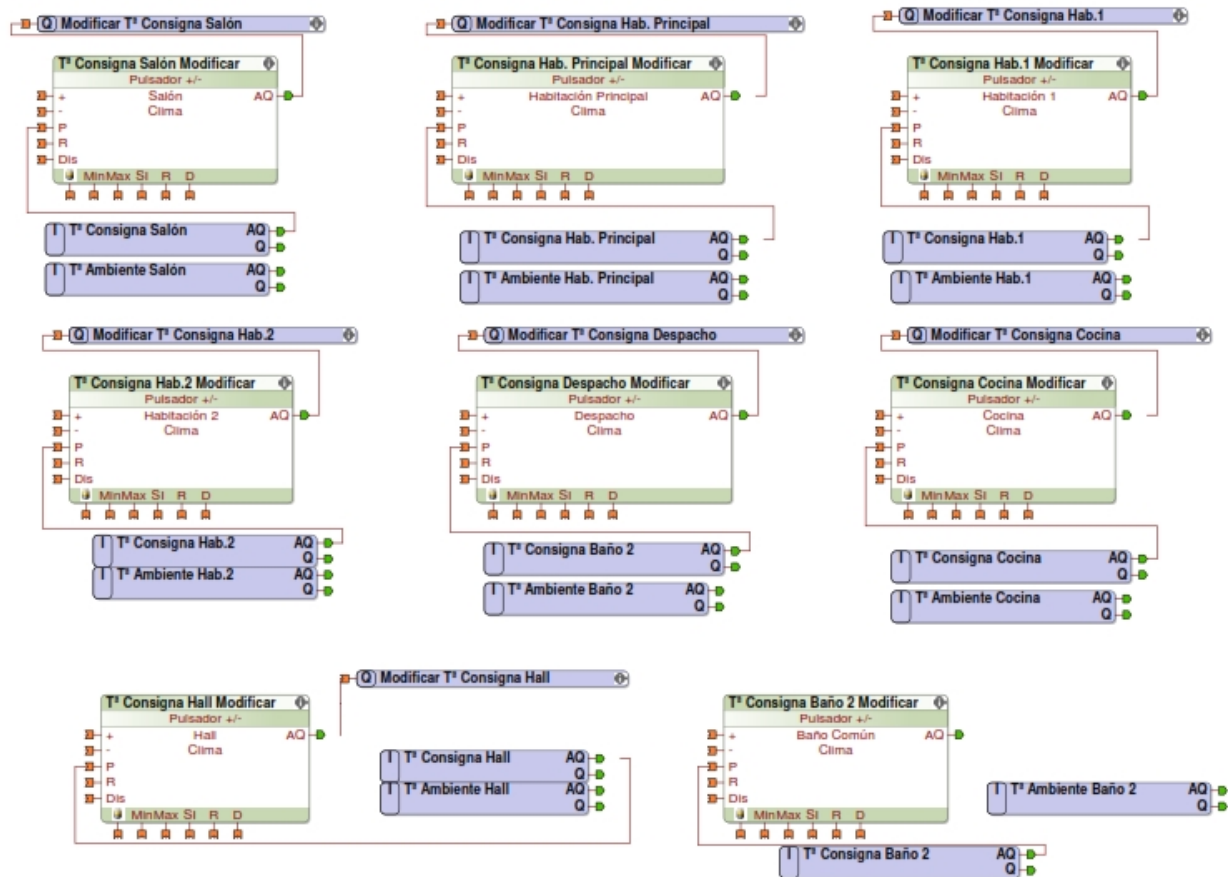
LOXONE

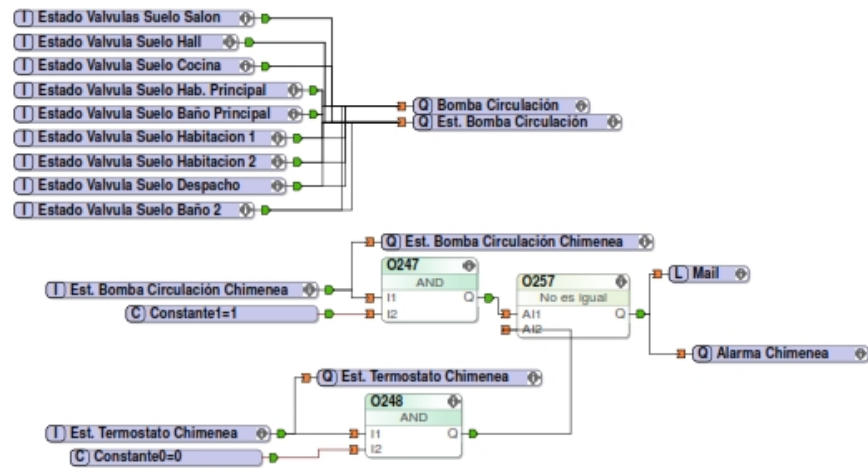
May/Loxone Miniserver

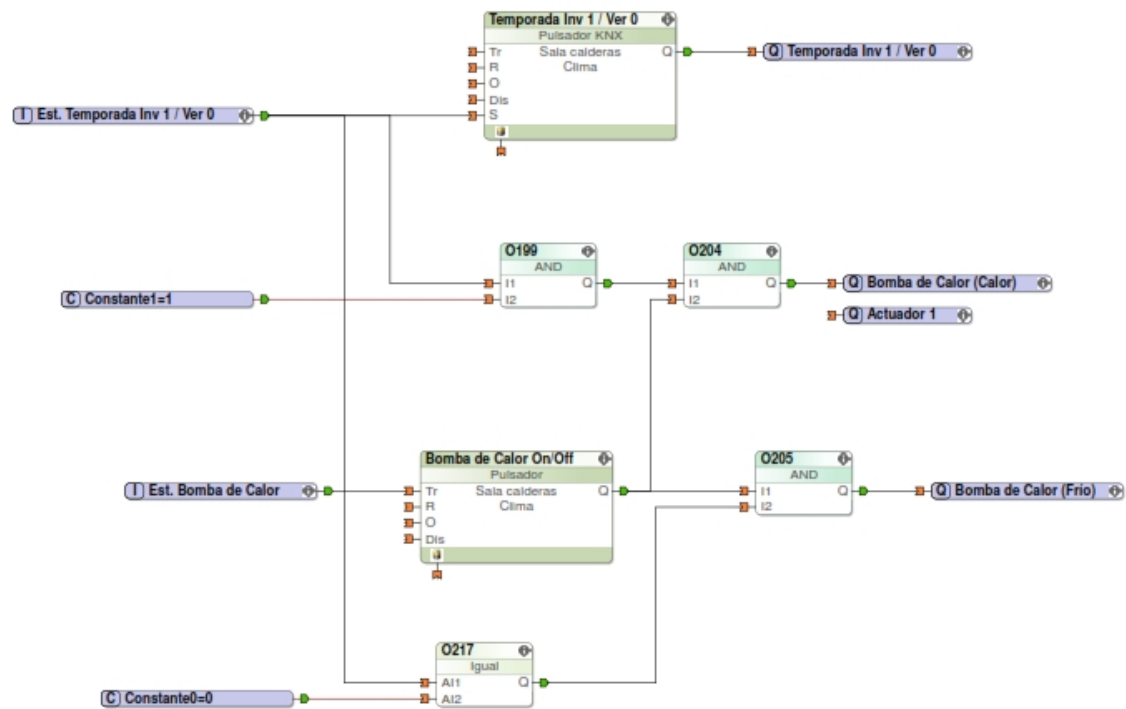


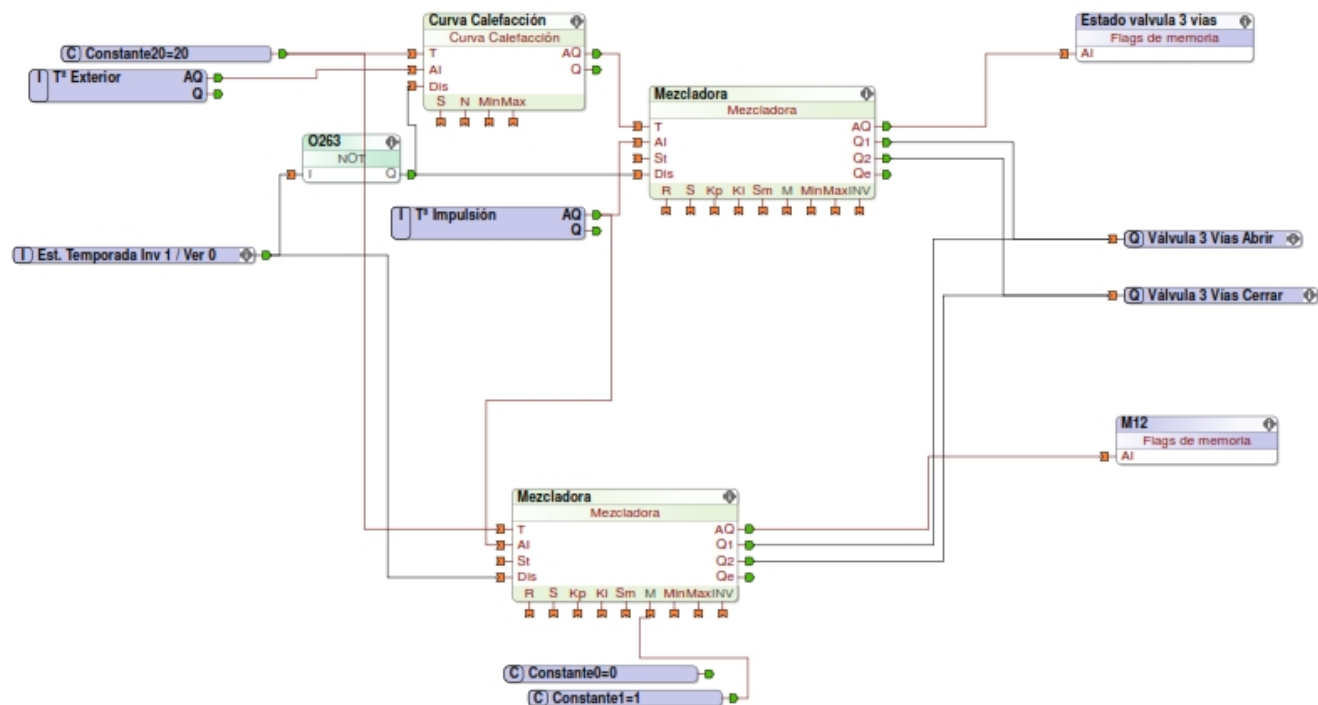
Lugar de instalación:
Cuadro eléctrico: Cuadro eléctrico
Fila: 1
Posición: 1

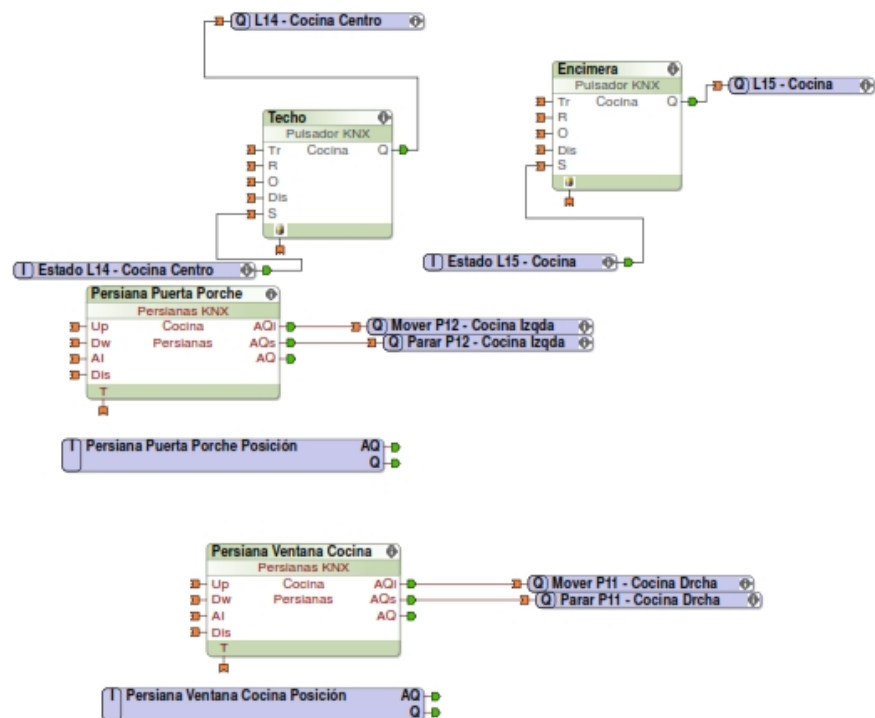


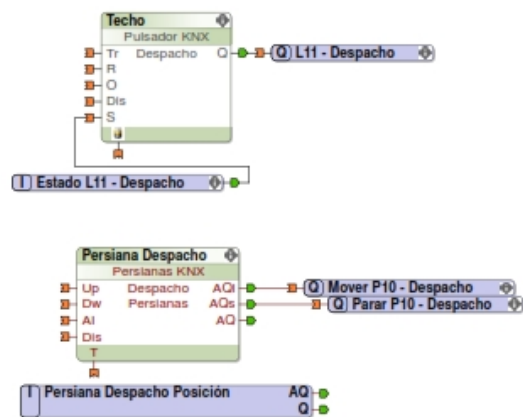


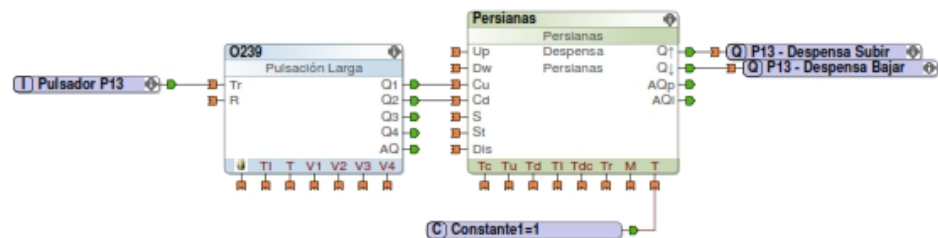


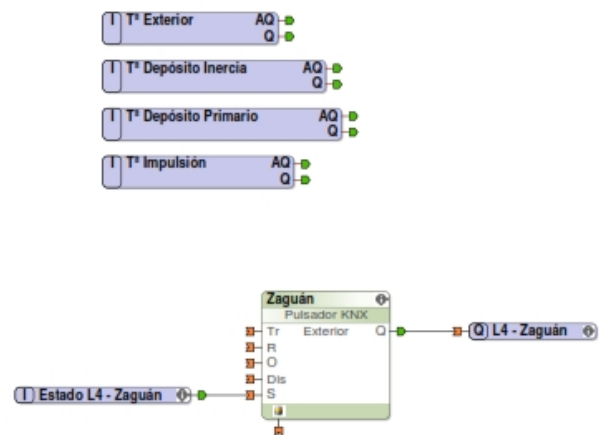


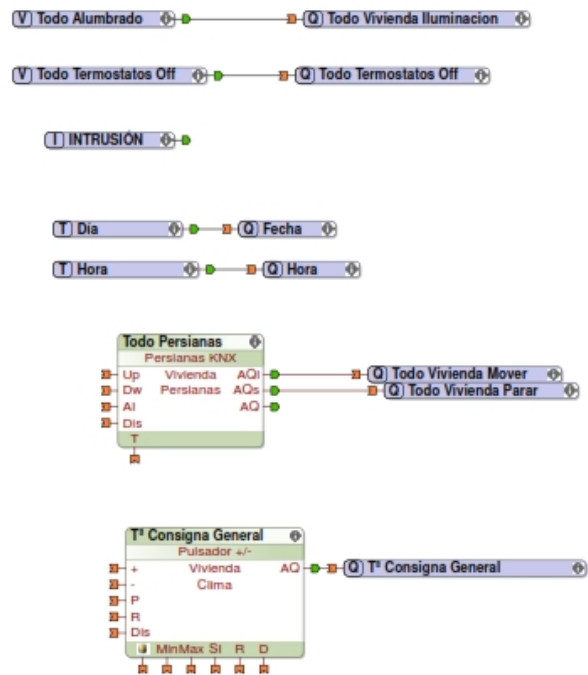


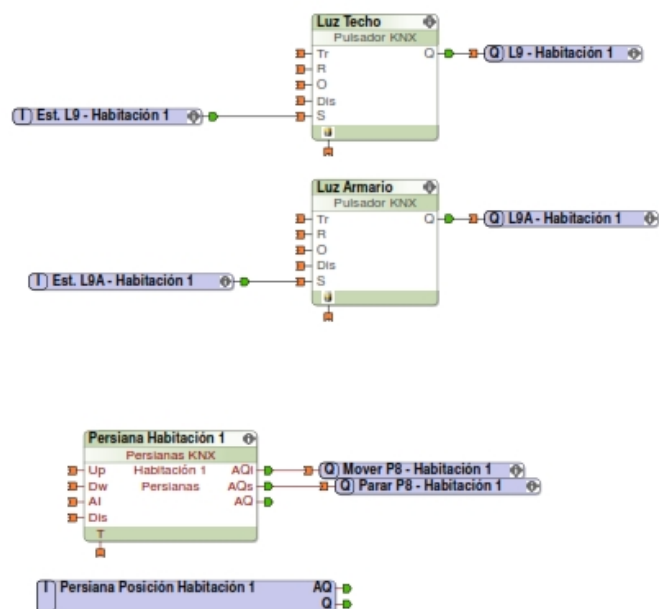


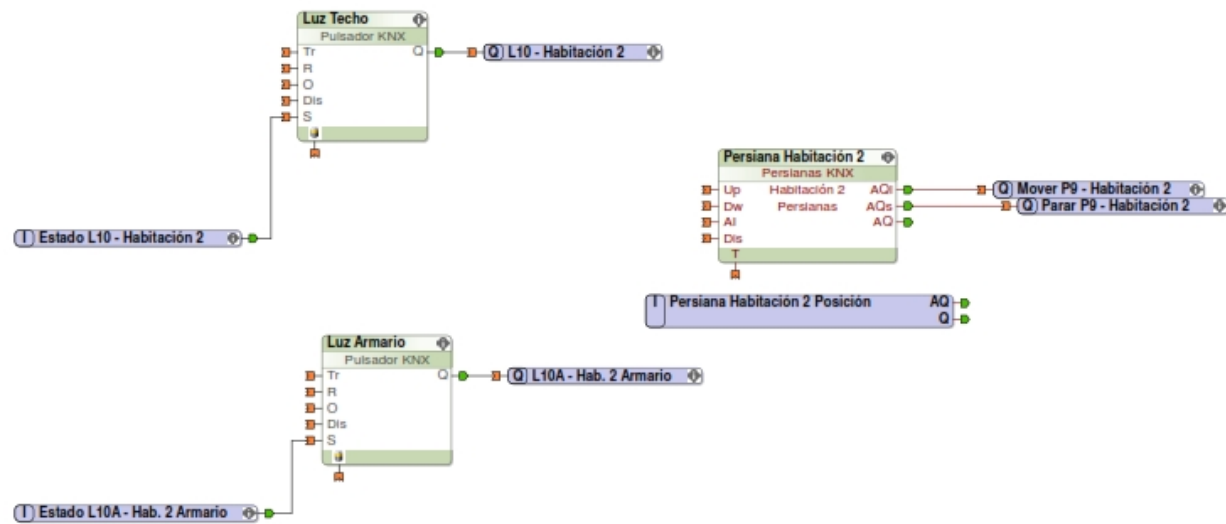


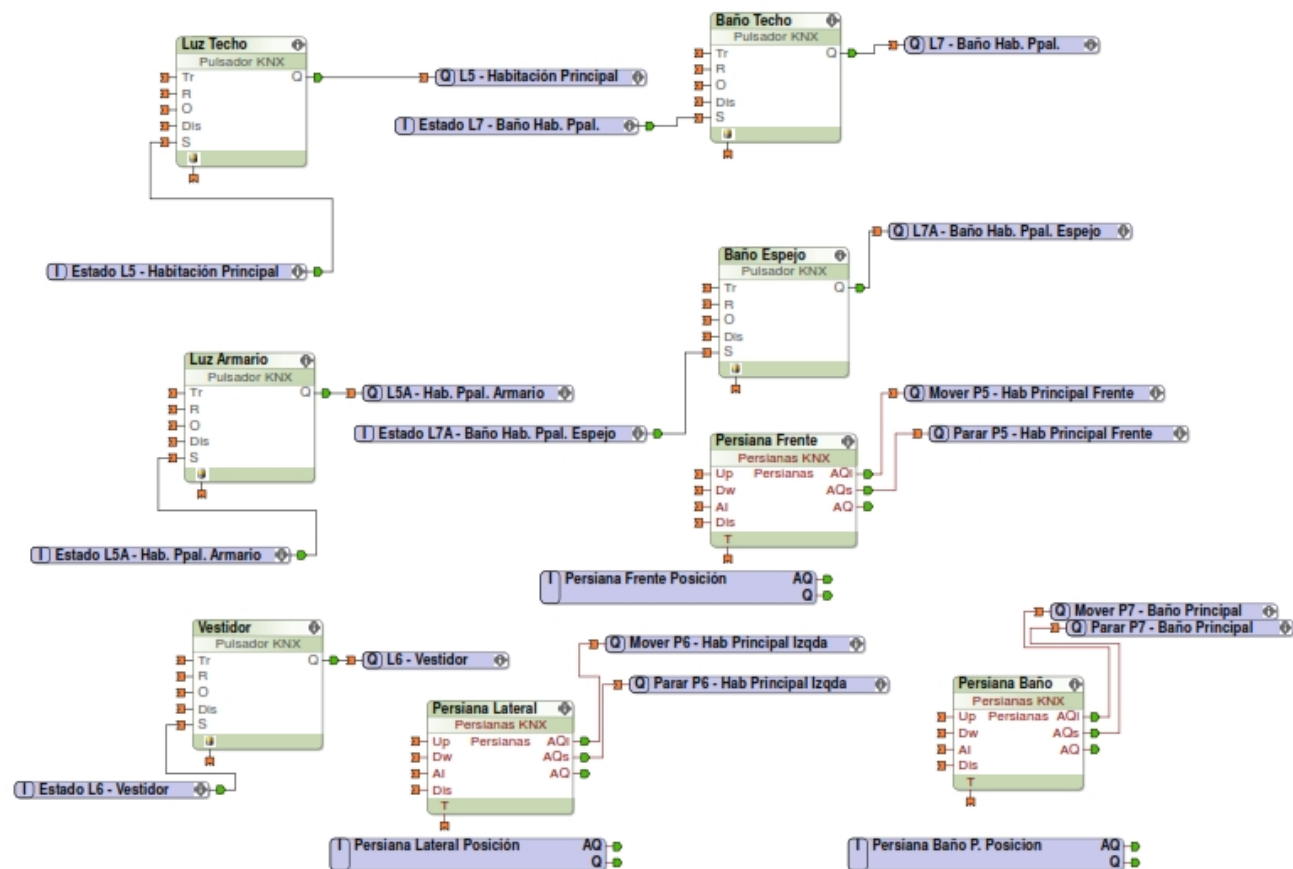


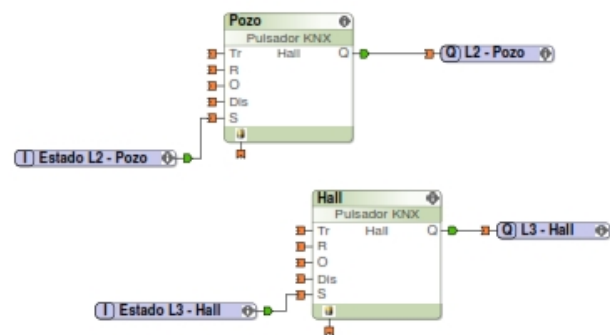


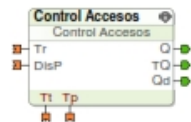
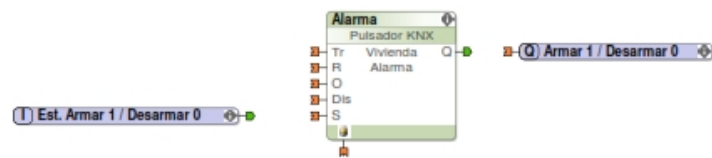


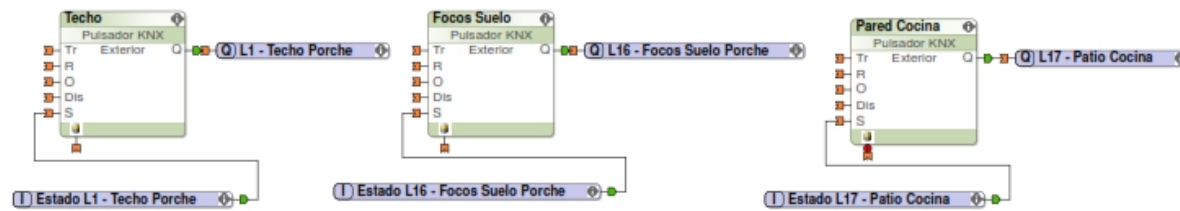


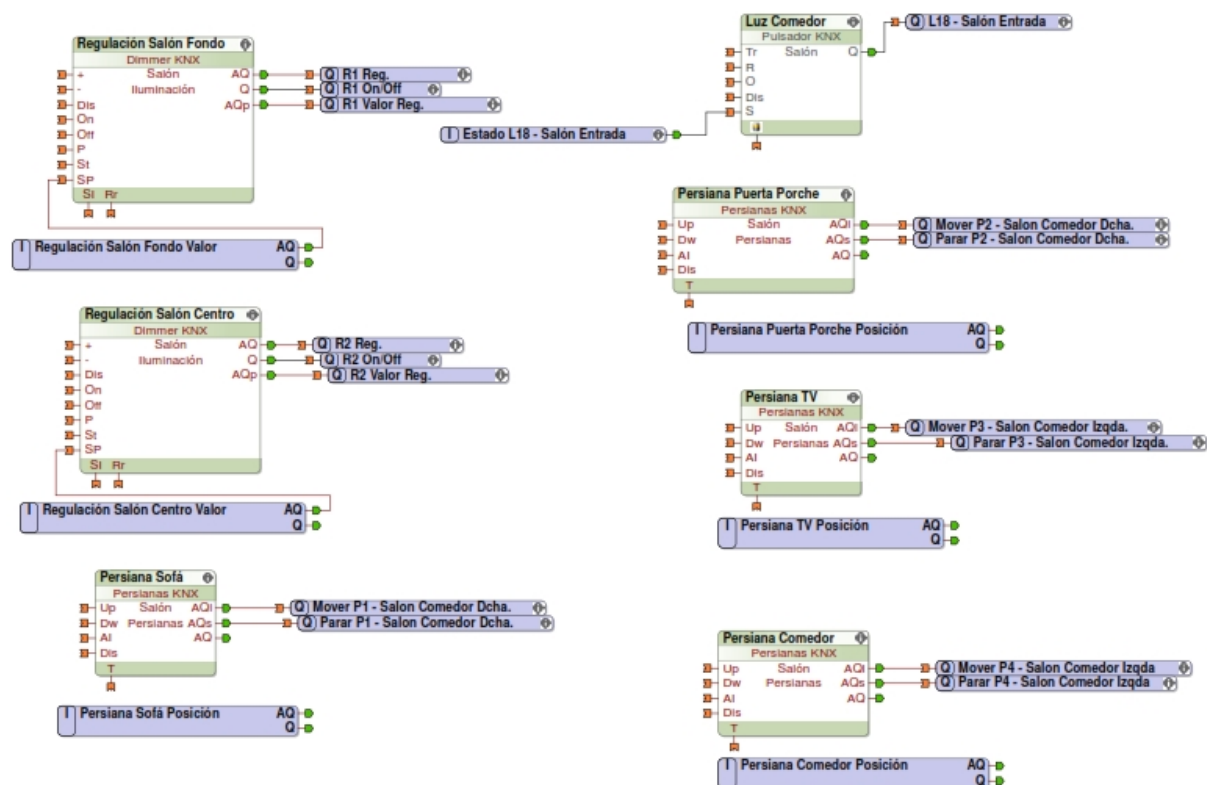


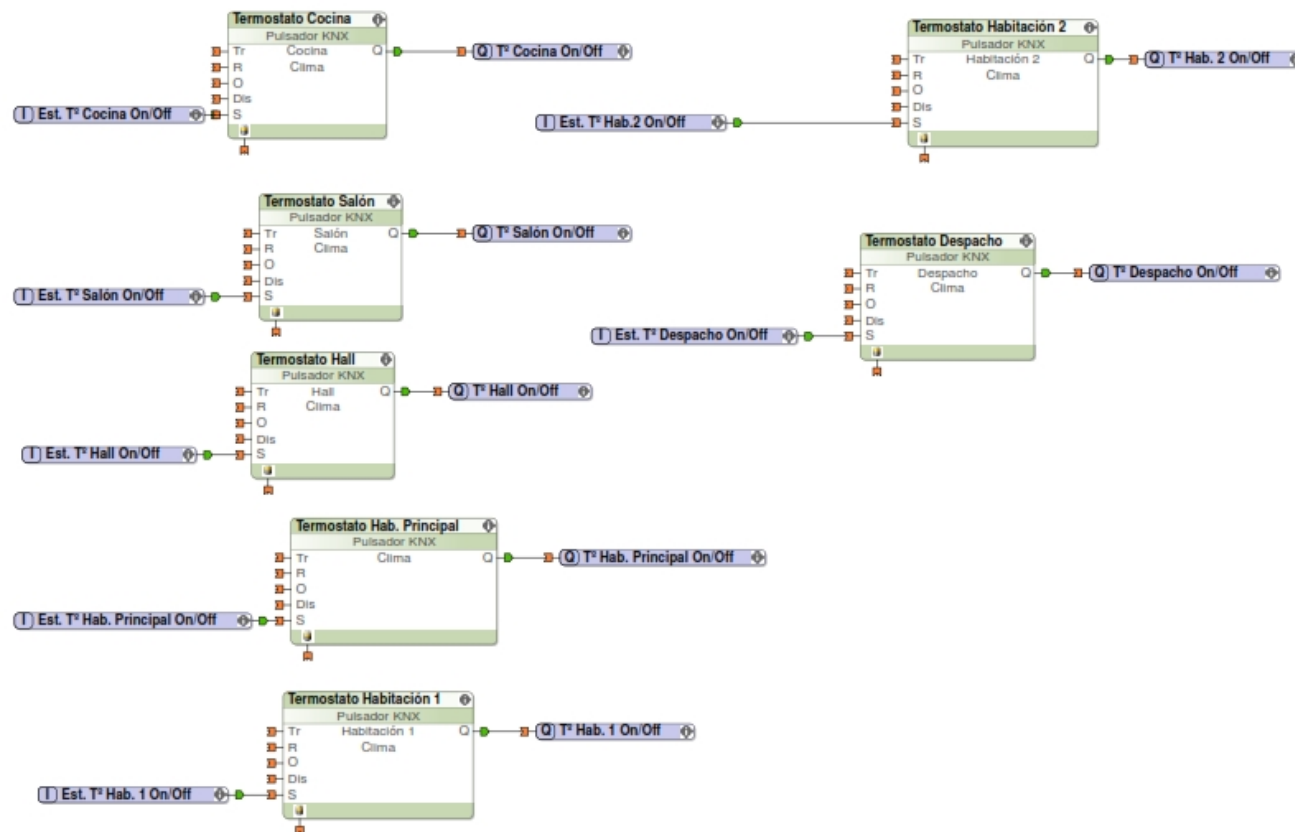












ANEXO III: DIRECCIONES DE GRUPO ETS4



Vista de Direcciones de Grupo

Proyecto: May - Villan de Tordesillas

Fecha de Inicio	lunes, 3 de febrero de 2014
Fecha de Importaci	lunes, 3 de febrero de 2014
Fecha de Impresió	jueves, 08 de mayo de 2014
Hora de Impresión	17:57:30

Leyenda



Grupo Principal












Dirección de Grupo

























Grupo Intermedio

Grupo Principal	Nombre		Descripción	P (Pasar a través del Acoplador de Línea)
Grupo Intermedio			Comentarios	
Dirección de Grupo	Nombre	Tipo	Descripción	C (Central) / P (")
			Comentarios	
	0	Alumbrado		-
	0/0	Generales On/Off		-
	0/0/1	Todo Vivienda Off	1 bit	- / -
	0/0/2	Todo Salón y Porche Off	1 bit	- / -
	0/0/3	Todo Porche Off	1 bit	- / -
	0/0/4	Todo Salón Off	1 bit	- / -
	0/0/5	Todo Cocina y Patio Off	1 bit	- / -
	0/0/6	Todo Habitación Ppal, Baño Ppal y Vestidor Off	1 bit	- / -
	0/0/7	Todo Habitación 1 Off	1 bit	- / -
	0/0/8	Todo Habitación 2 Off	1 bit	- / -
	0/0/9	Todo Hall, Pozo	1 bit	- / -
	0/1	Interior On/Off		-
	0/1/0	L1 - Pared Porche	1 bit	- / -
	0/1/1	Estado L1 - Pared Porche	1 bit	- / -
	0/1/2	L16 - Focos Suelo Porche	1 bit	- / -
	0/1/3	Estado L16 - Focos Suelo Porche	1 bit	- / -
	0/1/4	L2 - Pozo	1 bit	- / -
	0/1/5	Estado L2 - Pozo	1 bit	- / -
	0/1/6	L3 - Hall Entrada	1 bit	- / -
	0/1/7	Estado L3 - Hall Entrada	1 bit	- / -
	0/1/10	L5 - Habitación Principal	1 bit	- / -
	0/1/11	Estado L5 - Habitación Principal	1 bit	- / -
	0/1/12	L5A - Hab. Ppal. Armario	1 bit	- / -
	0/1/13	Estado L5A - Hab. Ppal. Armario	1 bit	- / -
	0/1/14	L6 - Vestidor	1 bit	- / -
	0/1/15	Estado L6 - Vestidor	1 bit	- / -
	0/1/16	L7 - Baño Hab. Ppal.	1 bit	- / -
	0/1/17	Estado L7 - Baño Hab. Ppal.	1 bit	- / -




























Grupo Principal	Nombre		Descripción	P (Pasar a través del Acoplador de Línea)
Grupo Intermedio			Comentarios	
Dirección de Grupo	Nombre	Tipo	Descripción	C (Central) / P (")
			Comentarios	
 0/1	Interior On/Off			-
 0/1/17	Estado L7 - Baño Hab. Ppal.	1 bit		- / -
 0/1/18	L7A - Baño Hab. Ppal. Espejo	1 bit		- / -
 0/1/19	Estado L7A - Baño Hab. Ppal. Espejo	1 bit		- / -
 0/1/20	L8 - Pasillo	1 bit		- / -
 0/1/21	Estado L8 - Pasillo	1 bit		- / -
 0/1/22	L9 - Habitación 1	1 bit		- / -
 0/1/23	Estado L9 - Habitación 1	1 bit		- / -
 0/1/24	L9A - Hab. 1 Armario	1 bit		- / -
 0/1/25	Estado L9A - Hab. 1 Armario	1 bit		- / -
 0/1/26	L10 - Habitación 2	1 bit		- / -
 0/1/27	Estado L10 - Habitación 2	1 bit		- / -
 0/1/28	L10A - Hab. 2 Armario	1 bit		- / -
 0/1/29	Estado L10A - Hab. 2 Armario	1 bit		- / -
 0/1/30	L11 - Despacho	1 bit		- / -
 0/1/31	Estado L11 - Despacho	1 bit		- / -
 0/1/32	L12 - Baño 2	1 bit		- / -
 0/1/33	Estado L12 - Baño 2	1 bit		- / -
 0/1/34	L12A - Baño 2 Espejo	1 bit		- / -
 0/1/35	Estado L12A - Baño 2 Espejo	1 bit		- / -
 0/1/36	L13 - Despensa			- / -
 0/1/37	Estado L13 - Despensa			- / -
 0/1/38	L14 - Cocina Centro	1 bit		- / -
 0/1/39	Estado L14 - Cocina Centro	1 bit		- / -
 0/1/40	L15 - Cocina	1 bit		- / -
 0/1/41	Estado L15 - Cocina	1 bit		- / -
 0/1/44	L18 - Salón Entrada	1 bit		- / -




























Grupo Principal	Nombre		Descripción	P (Pasar a través del Acoplador de Línea)
Grupo Intermedio			Comentarios	
Dirección de Grupo	Nombre	Tipo	Descripción	C (Central) / P (")
			Comentarios	
	0/1	Interior On/Off		-
	0/1/45	Estado L18 - Salón Entrada	1 bit	- / -
	0/2	Interior Reg.		-
	0/2/0	R1 Salon - On/Off y estado	1 bit	- / -
	0/2/1	R1 Salon - Reg.	4 bit	- / -
	0/2/2	R1 Salon - Valor Reg. y estado	1 byte	- / -
	0/2/3	Estado R1 Salon - On/Off		- / -
	0/2/4	Estado R1 Salon - Valor Reg.		- / -
	0/2/5	R2 Comedor - On/Off y ESTADO	1 bit	- / -
	0/2/6	R2 Comedor - Reg.	4 bit	- / -
	0/2/7	R2 Comedor - Valor Reg. y ESTADO	1 byte	- / -
	0/2/8	Estado R2 Comedor - On/Off		- / -
	0/2/9	Estado R2 Comedor - Valor Reg.		- / -
	0/3	Exterior		-
	0/3/0	Todo Exterior On/Off	1 bit	- / -
	0/3/8	L4 - Zaguán	1 bit	- / -
	0/3/9	Estado L4 - Zaguán	1 bit	- / -
	0/3/42	L17 - Patio Cocina	1 bit	- / -
	0/3/43	Estado L17 - Patio Cocina	1 bit	- / -
	1	Persianas		-
	1/0	Individuales Persianas		-
	1/0/0	Mover P5 - Hab Principal Frente	1 bit	- / -
	1/0/1	Parar P5 - Hab Principal Frente	1 bit	- / -
	1/0/2	Estado Valor P5 - Hab Principal Frente	1 byte	- / -
	1/0/3	Mover P6 - Hab Principal Izqda	1 bit	- / -
	1/0/4	Parar P6 - Hab Principal Izqda	1 bit	- / -
	1/0/5	Estado Valor P6 - Hab Principal Izqda	1 byte	- / -
	1/0/6	Mover P7 - Baño Principal	1 bit	- / -
	1/0/7	Parar P7 - Baño Principal	1 bit	- / -












Grupo Principal Grupo Intermedio	Nombre		Descripción Comentarios	P (Pasarse a través del Acoplador de Línea)
Dirección de Grupo	Nombre	Tipo	Descripción Comentarios	C (Central) / P (")
 1/0	Individuales Persianas			-
 1/0/7	Parar P7 - Baño Principal	1 bit		- / -
 1/0/8	Estado Valor P7 - Baño Principal	1 byte		- / -
 1/0/9	Mover P8 - Habitación 1	1 bit		- / -
 1/0/10	Parar P8 - Habitación 1	1 bit		- / -
 1/0/11	Estado Valor P8 - Habitación 1	1 byte		- / -
 1/0/12	Mover P9 - Habitación 2	1 bit		- / -
 1/0/13	Parar P9 - Habitación 2	1 bit		- / -
 1/0/14	Estado Valor P9 - Habitación 2	1 byte		- / -
 1/0/15	Mover P10 - Despacho	1 bit		- / -
 1/0/16	Parar P10 - Despacho	1 bit		- / -
 1/0/17	Estado Valor P10 - Despacho	1 byte		- / -
 1/0/18	Mover P13 - Despensa			- / -
 1/0/19	Parar P13 - Despensa			- / -
 1/0/20	Estado Valor P13 - Despensa			- / -
 1/0/21	Mover P11 - Puerta Cocina	1 bit		- / -
 1/0/22	Parar P11 - Puerta Cocina	1 bit		- / -
 1/0/23	Estado Valor P11 - Puerta Cocina	1 byte		- / -
 1/0/24	Mover P12 - Cocina Izqda	1 bit		- / -
 1/0/25	Parar P12 - Cocina Izqda	1 bit		- / -
 1/0/26	Estado Valor P12 - Cocina Izqda	1 byte		- / -
 1/0/27	Mover P1 - Salon Ventana Porche	1 bit		- / -
 1/0/28	Parar P1 - Salon Ventana Porche	1 bit		- / -
 1/0/29	Estado Valor P1 - Salon Ventana Porche	1 byte		- / -
 1/0/30	Mover P2 - Salon Puerta Porche	1 bit		- / -
 1/0/31	Parar P2 - Salon Puerta Porche	1 bit		- / -














Grupo Principal	Nombre		Descripción	P (Pasarse a través del Acoplador de Línea)
Grupo Intermedio			Comentarios	
Dirección de Grupo	Nombre	Tipo	Descripción	C (Central) / P (")
			Comentarios	
	1/0	Individuales Persianas		-
	1/0/32	Estado Valor P2 - Salon Puerta Porche	1 byte	- / -
	1/0/33	Mover P3 - Salon Ventana Calle	1 bit	- / -
	1/0/34	Parar P3 - Salon Ventana Calle	1 bit	- / -
	1/0/35	Estado Valor P3 - Salon Ventana Calle	1 byte	- / -
	1/0/36	Mover P4 - Comedor Ventana	1 bit	- / -
	1/0/37	Parar P4 - Comedor Ventana	1 bit	- / -
	1/0/38	Estado Valor P4 - Comedor Ventana	1 byte	- / -
	1/1	Generales Persianas		-
	1/1/0	Todo Vivienda Mover	1 bit	- / -
	1/1/1	Todo Salón Mover	1 bit	- / -
	1/1/2	Todo Habitación Ppal. Mover	1 bit	- / -
	1/1/3	Todo Cocina y Despensa Mover	1 bit	- / -
	1/1/4	Todo Cocina Mover	1 bit	- / -
	1/1/5	Todo Vivienda Parar	1 bit	- / -
	1/1/6	Todo Salón Parar	1 bit	- / -
	1/1/7	Todo Habitación Ppal. Parar	1 bit	- / -
	1/1/8	Todo Cocina y Despensa Parar	1 bit	- / -
	1/1/9	Todo Cocina Parar	1 bit	- / -
2	Clima			-
2/0	Suelo radiante			-
	2/0/0	Valvulas Suelo Salon	1 bit	- / -
	2/0/1	Estado Valvulas Suelo Salon	1 bit	- / -
	2/0/2	Valvulas Suelo Hall	1 bit	- / -
	2/0/3	Estado Valvula Suelo Hall	1 bit	- / -
	2/0/4	Valvula Suelo Cocina	1 bit	- / -
	2/0/5	Estado Valvula Suelo Cocina	1 bit	- / -
	2/0/6	Valvulas Suelo Hab. Principal, Baño PPal y 2	1 bit	- / -

Grupo Principal Grupo Intermedio	Nombre		Descripción Comentarios	P (Pasarse a través del Acoplador de Línea)
Dirección de Grupo	Nombre	Tipo	Descripción Comentarios	C (Central) / P (")
 2/0	Suelo radiante			-
 2/0/6	Valvulas Suelo Hab. Principal, Baño PPal y 2	1 bit		- / -
 2/0/7	Estado Valvula Suelo Hab. Principal	1 bit		- / -
 2/0/8	-----			- / -
 2/0/9	Estado Valvula Suelo Baño Principal	1 bit		- / -
 2/0/10	Valvula Suelo Habitacion 1	1 bit		- / -
 2/0/11	Estado Valvula Suelo Habitacion 1	1 bit		- / -
 2/0/12	Valvula Suelo Habitacion 2	1 bit		- / -
 2/0/13	Estado Valvula Suelo Habitacion 2	1 bit		- / -
 2/0/14	Valvula Suelo Despacho	1 bit		- / -
 2/0/15	Estado Valvula Suelo Despacho	1 bit		- / -
 2/0/16	-----			- / -
 2/0/17	Estado Valvula Suelo Baño 2	1 bit		- / -
 2/1	Temperaturas			-
 2/1/0	Salon-Comedor - Tª Ambiente	2 bytes		- / -
 2/1/1	Salon-Comedor - Tª Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/2	Est. Salon-Comedor - Tª Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/3	Hall - Tª Ambiente	2 bytes		- / -
 2/1/4	Hall - Tª Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/5	Est. Hall - Tª Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/6	Cocina - Tª Ambiente	2 bytes		- / -
 2/1/7	Cocina - Tª Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/8	Est. Cocina - Tª Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/9	Hab. Principal y Baño Ppal - Tª Ambiente	2 bytes		- / -
 2/1/10	Hab. Principal y Baño Ppal - Tª Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/11	Est. Hab. Principal y Baño Ppal - Tª Consigna	2 bytes		- / -

Grupo Principal Grupo Intermedio	Nombre		Descripción Comentarios	P (Pasar a través del Acoplador de Línea)
Dirección de Grupo	Nombre	Tipo	Descripción Comentarios	C (Central) / P (")
 2/1	Temperaturas			-
 2/1/12	-----			- / -
 2/1/13	-----			- / -
 2/1/14	-----			- / -
 2/1/15	Habitacion 1 - T ^a Ambiente	2 bytes		- / -
 2/1/16	Habitacion 1 - T ^a Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/17	Est. Habitacion 1 - T ^a Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/18	Habitacion 2 - T ^a Ambiente	2 bytes		- / -
 2/1/19	Habitacion 2 - T ^a Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/20	Est. Habitacion 2 - T ^a Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/21	Despacho y Baño 2 - T ^a Ambiente	2 bytes		- / -
 2/1/22	Despacho y Baño 2 -	2 bytes		- / -
2/1/23	T ^a Consigna			
	Est. Despacho y Baño 2 - T ^a Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/24	-----			- / -
 2/1/25	-----			- / -
 2/1/26	-----			- / -
 2/1/27	-----			- / -
 2/1/28	General - T ^a Consigna	2 bytes		- / -
 2/1/29	Temperatura Exterior	2 bytes		- / -
 2/1/30	Temperatura Depósito Primario	2 bytes		- / -
 2/1/31	Temperatura Depósito Inercia	2 bytes		- / -
 2/1/32	Temperatura Impulsión	2 bytes		- / -
 2/2	Termostatos			-
 2/2/0	T ^o Salon - Comedor - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/1	Est. T ^o Salon - Comedor - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/2	T ^o Salon - Comedor - Modo	1 byte		- / -
 2/2/3	Est. T ^o Salon - Comedor - Modo	1 byte		- / -

Grupo Principal Grupo Intermedio	Nombre		Descripción Comentarios	P (Pasar a través del Acoplador de Línea)
Dirección de Grupo	Nombre	Tipo	Descripción Comentarios	C (Central) / P (")
 2/2	Termostatos			-
 2/2/4	Tº Hall - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/5	Est. Tº Hall - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/6	Tº Hall - Modo	1 byte		- / -
 2/2/7	Est. Tº Hall - Modo	1 byte		- / -
 2/2/8	Tº Cocina - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/9	Est. Tº Cocina - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/10	Tº Cocina - Modo	1 byte		- / -
 2/2/11	Est. Tº Cocina - Modo	1 byte		- / -
 2/2/12	Tº Hab. Principal y Baño Ppal- On/Off	1 bit		- / -
 2/2/13	Est. Tº Hab. Principal y Baño Ppal - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/14	Tº Hab. Principal y Baño Ppal - Modo	1 byte		- / -
 2/2/15	Est. Tº Hab. Principal y Baño Ppal - Modo	1 byte		- / -
 2/2/16	-----			- / -
 2/2/17	-----			- / -
 2/2/18	-----			- / -
 2/2/19	-----			- / -
 2/2/20	Tº Habitación 1 - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/21	Est. Tº Habitación 1 - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/22	Tº Habitación 1 - Modo	1 byte		- / -
 2/2/23	Est. Tº Habitación 1 - Modo	1 byte		- / -
 2/2/24	Tº Habitación 2 - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/25	Est. Tº Habitación 2 - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/26	Tº Habitación 2 - Modo	1 byte		- / -
 2/2/27	Est. Tº Habitación 2 - Modo	1 byte		- / -
 2/2/28	Tº Despacho y Baño 2 - On/Off	1 bit		- / -
 2/2/29	Est. Tº Despacho y Baño 2 - On/Off	1 bit		- / -

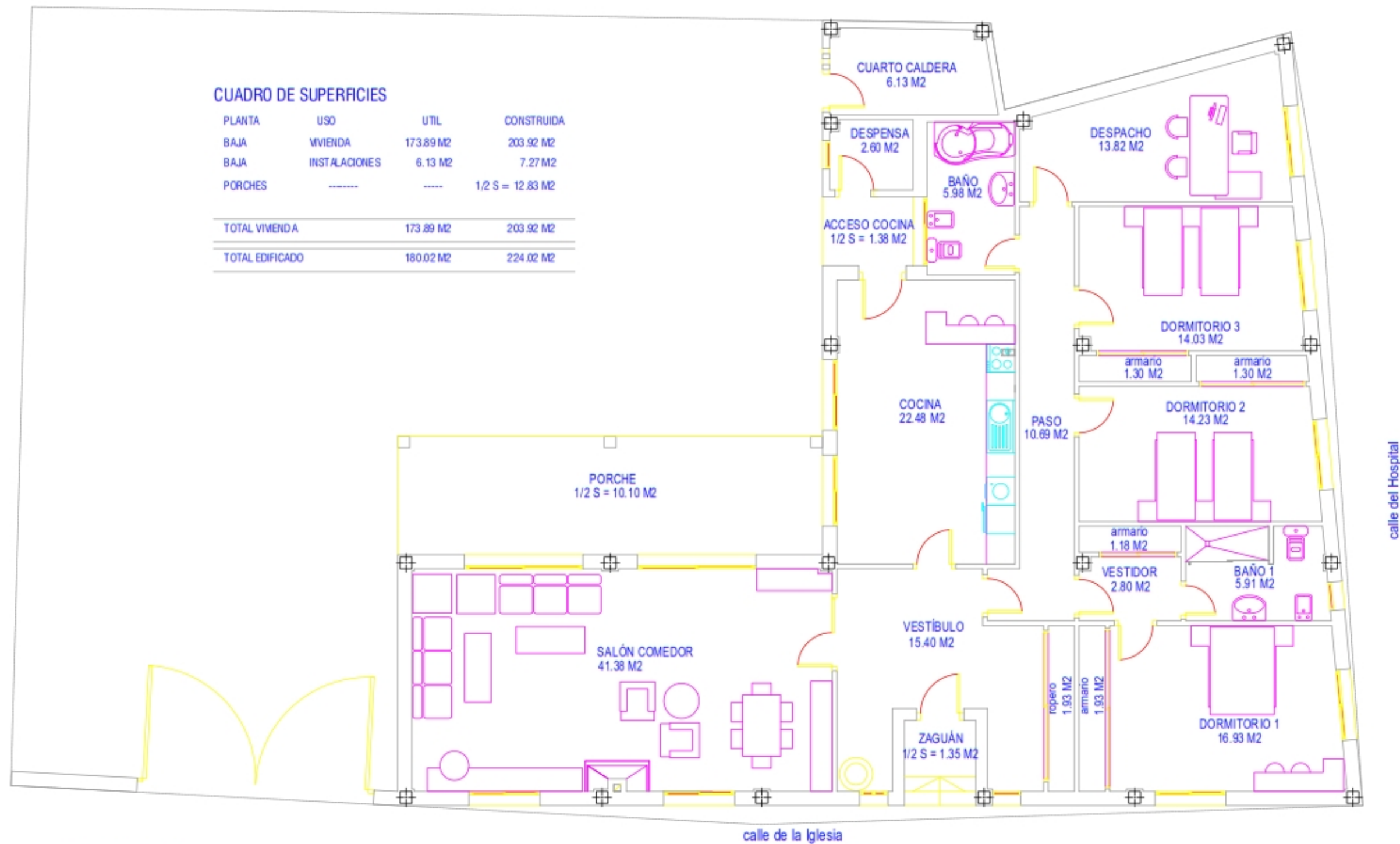
Grupo Principal Grupo Intermedio	Nombre		Descripción Comentarios	P (Pasar a través del Acoplador de Línea)
Dirección de Grupo	Nombre	Tipo	Descripción Comentarios	C (Central) / P (")
 2/2	Termostatos			-
 2/2/30	Tº Despacho y Baño 2 - Modo	1 byte		- / -
 2/2/31	Est. Tº Despacho y Baño 2 - Modo	1 byte		- / -
 2/2/32	-----			- / -
 2/2/33	Est. Termostato Chimenea			- / -
 2/2/34	-----			- / -
 2/2/35	-----			- / -
 2/2/36	-----			- / -
 2/2/37	Gral Termostatos OFF/ON	1 bit		- / -
 2/2/38	Gral Termostatos Modo	1 byte		- / -
 2/3	Temporada			-
 2/3/0	Temporada - 1 Inv / 0 Ver	1 bit		- / -
 2/3/1	Est. Temporada - Inv/Ver	1 bit		- / -
 2/4	Maquinaria			-
 2/4/0	Bomba Circulación Loxone	1 bit		- / -
 2/4/1	Est. Bomba Circulación Loxone	1 bit		- / -
 2/4/2	Valvulas SR 3 Vias - Abrir	1 bit		- / -
 2/4/3	Valvulas SR 3 Vias - Cerrar	1 bit		- / -
 2/4/4	Valvulas SR 3 Vias - Posicion	1 byte		- / -
 2/4/5	Est. Valvulas SR 3 Vias - Posicion	1 byte		- / -
 2/4/6	Bomba Calor - On/Off	1 bit		- / -
 2/4/7	Est. Bomba Calor - On/Off	1 bit		- / -
 2/4/8	Est. Bomba Circulación Chimenea	1 bit		- / -
 3	Alarmas			-
 3/0	Alarma Presencia			-
 3/0/0	A. Presencia Dentro	1 bit		- / -
 3/0/1	A. ARMADO 1/DESARMADO 0	1 bit		- / -
 3/0/2	A. Deteccion	1 bit		- / -
 3/0/3	Confirmar A. Pesencia	1 bit		- / -

Grupo Principal	Nombre		Descripción	P (Pasar a través del Acoplador de Línea)
Grupo Intermedio	Comentarios			
Dirección de Grupo	Nombre	Tipo	Descripción	C (Central) / P (")
	Comentarios			
3/0	Alarma Presencia			-
 3/0/3	Confirmar A. Presencia	1 bit		- / -
 3/0/4	Est. ARMADO/DESARMADO	1 bit		- / -
3/1	Alarma Fuego			-
 3/1/0	A. Fuego Cocina	1 bit		- / -
 3/1/1	Confirmar A. Fuego Cocina	1 bit		- / -
3/2	Alarma Chimenea			-
 3/2/0	Alarma Chimenea On	1 bit		- / -
 3/2/1	Confirmar A. Chimenea On	1 bit		- / -
4	Varios			-
4/0	Fecha y Hora			-
 4/0/0	Fecha	3 bytes		- / -
 4/0/1	Hora	3 bytes		- / -
4/1	Horarios Modos Termostatos			-
 4/1/0	Horario Termostato - Confort	1 bit		- / -
 4/1/1	Horario Termostato - Standby	1 bit		- / -
 4/1/2	Horario Termostato - Economico	1 bit		- / -
4/2	Umbrales de luz			-
 4/2/0	Luminosidad L3	1 byte		- / -
 4/2/1	Luminosidad L8	1 byte		- / -

ANEXO IV: PLANOS

CUADRO DE SUPERFICIES

PLANTA	USO	UTIL	CONSTRUIDA
BAJA	VIVIENDA	173.89 M2	203.92 M2
BAJA	INSTALACIONES	6.13 M2	7.27 M2
PORCHES	-----	-----	1/2 S = 12.83 M2
TOTAL VIVIENDA		173.89 M2	203.92 M2
TOTAL EDIFICADO		180.02 M2	224.02 M2



PLANTA BAJA

TFG: INSTALACIÓN DOMÓTICA EN UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR MEDIANTE LAS TECNOLOGÍAS KNX Y LOXONE

Autor: FERNANDO FRANCO LIÉBANAS

PLANO GENERAL VIVIENDA

Emplazamiento:
C/ de la Iglesia nº 7
Villan de Tordesillas (Valladolid)

Fecha:
Febrero 2014

PLANO Nº 1

